Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
SMCTSM

XXVI Congreso Nacional

25 al 29 de Septiembre
Puebla, Pue, México 2006

Libro de Resúmenes

http://www.smcsyv.org.mx/

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales (SMCTSM)

XXVI Congreso Nacional

del 25 al 29 de Septiembre
Puebla, Pue, México 2006

http://www.smcsyv.org.mx/

Comité Organizador

Organizing Committee

Wilfrido Calleja Arriaga
INAOE
Presidente
wcalleja@inaoep.mx

Jesús Carrillo López
CIDS- ICUAP
Secretario
jecarril@siu.buap.mx

José Martín Yáñez
CINVESTAV-Qro.
Tesorero
jmyanez@qro.cinvestav.mx

Enrique Camps Carvajal
ININ
Vocal de Congresos
ecc@nuclear.inin.mx

Víctor Hugo Méndez
IICO-UASLP
Vocal de Cursos
vmendez@cactus.iico.uaslp.mx

Gerardo Contreras Puente
ESFM-IPN
Vocal de publicaciones
gerardo@esfm.ipn.mx

Alberto Herrera Gómez
Presidente pasado
CINVESTAV-Querétaro
aherrera@qro.cinvestav.mx

Comité Organizador Local

Local Organizing Committee

Nicolás Atenco (Presidente)
UABJO

Sara Carriillo Uribe
UABJO

Rubén Doroteo Castillejos
UABJO

Dante Arias Torres
UABJO

José Roberto Nicolás Carlock
UABJO

Wilfrido Calleja Arriaga
INAOE

Jesús Carrillo López
CIDS-BUAP

Aurelio Horacio Heredia
UAPEP

Salvador Alcántara Iniesta
CIDS-BUAP

Francisco Renero Carrillo
INAOE

S M C T S M

Mensaje XXVI Congreso Nacional

A nombre del Comité de Organización Local de la ciudad de Puebla y de la Mesa Directiva de la SMCTSM, damos la bienvenida a todos los participantes y les deseamos una semana de trabajo fructífero en esta bella, colonial y hospitalaria ciudad de Puebla.

El esfuerzo conjunto coadyuva en la organización de nuestros Congresos Nacionales. En este propósito, nuestra organización prosigue con el objetivo de difundir la Ciencia y la Tecnología hacia las instituciones de Educación Superior y hacia la Sociedad Civil.

A continuación se describen brevemente las actividades principales correspondiente al XXVI Congreso nacional.

En el presente año recibimos mas de 200 contribuciones, que en gran parte son resultado del trabajo de promoción realizado por los organizadores de los diferentes simposios, a ellos nuestro reconocimiento.

- Mauricio López
  CENAM
- José Mireles Jr.
  UACJ
- Miguel Meléndez
  CINVESTAV DF
- Yuri Gurevich
  CINVESTAV DF
- Stephen Muhl
  IIM UNAM
- Jesús Arriaga
  IF BUAP
- Javier de la Hidalga
  INAOE
- Facundo Ruiz
  FC UASLP
- Victor Hugo Méndez
  IICO
- Juan Luis Peña Chapa
  CINVESTAV Mérida
- Juan Muñoz Saldaña
  CINVESTAV-Qro.
- Francisco Renero
  INAOE
- Sergio A. Tomás
  CINVESTAV DF
- Jesús Bernal A.
  U. de Guanajuato
- Luis Alfonso García C.
  CIQA
- Sergio López López
  CENAM
- Miguel A. Camacho
  UAEM
- Miguel García
  Grupo Quark

Este año se presenta un nuevo Simposio de CerámicosAvanzados y Multifuncionales, el cual es resultado de una política tendiente a ampliar nuestras fronteras y a establecer foros multidisciplinarios de discusión de la Ciencia y la Tecnología de nuestro país.

De particular agrado es resaltar la continuidad en el programa de actividades formales de Divulgación de la Ciencia y la Tecnología, para ello se cuenta con la participación del Grupo Quark de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ). Durante esta semana se impartirán conferencias y talleres dedicados a los estudiantes de educación media y superior. El propósito es introducir a los estudiantes en los campos que la Sociedad cultiva. Otro propósito vital es estimular la participación de profesores y estudiantes de Licenciatura y Posgrado en las actividades del Congreso.

La realización de este evento sería impensable sin el apoyo económico de los diferentes patrocinadores, de manera particular del Instituto Politécnico Nacional, del INAOE y de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP).

Como cada año hemos recibido apoyo por parte de la AVS Science and Technology.

También se han recibido aportaciones a través de las Membresías Institucionales por parte de Instituciones y Centros de Investigación, además de algunas Empresas de la iniciativa privada. La lista de patrocinadores se presenta en una sección posterior, a ellos nuestro profundo agradecimiento.

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a Diana García y Alejandra García, del CINVESTAV-DF (Física). Asimismo expresamos un gran reconocimiento a la labor de Leticia Tecuapetla, Raquel Muñoz, Gabriela López, Héctor López y Gorgonio Cerón, del INAOE, todos ellos por su gran aporte en los trabajos de organización de este Congreso.

Reiteramos nuestra más calurosa bienvenida.

Atentamente,

La Mesa Directiva 2005 - 2006

Puebla, Pue., México, 25 – 29 de Septiembre 2006

ORGANIZADORES DE LOS SIMPOSIOS

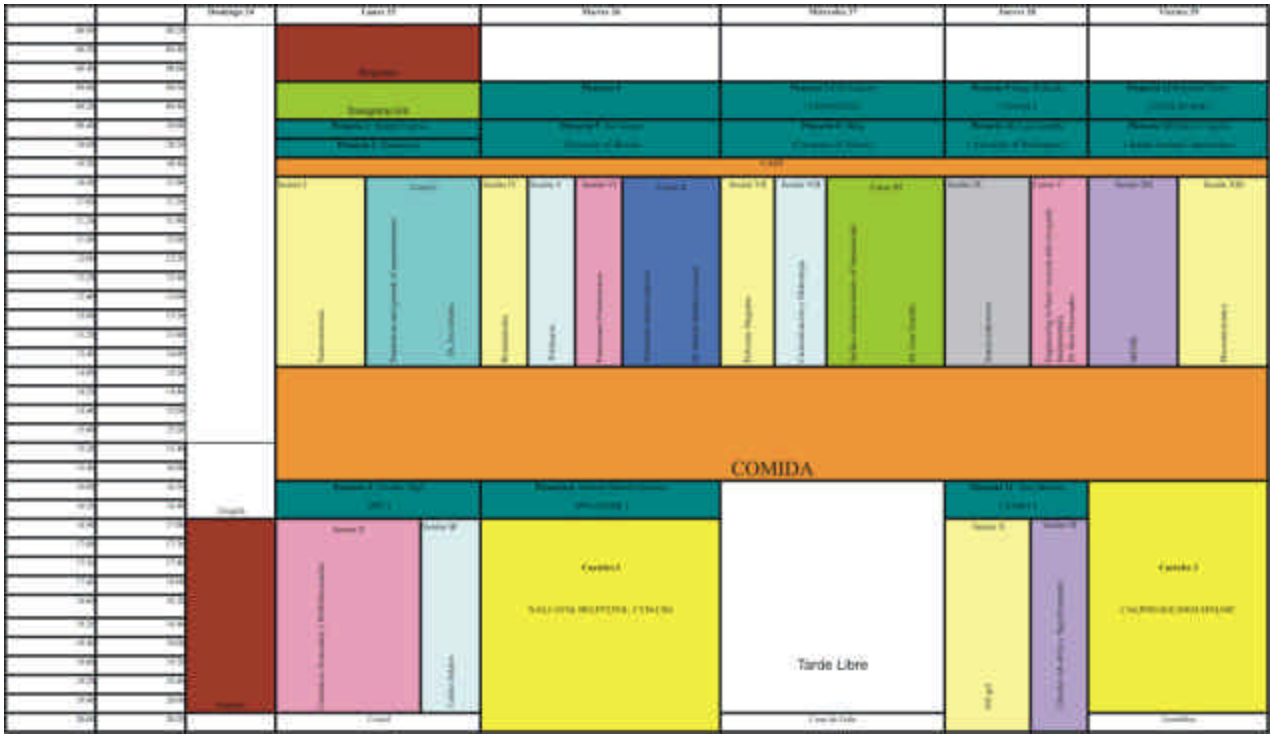
Simposio	Organizador
Biomateriales	Miguel Ángel Camacho López Jesús Bernal Alvarado
Calculos Ab-Initio	Jesús Arriaga
Caracterizacion Y Metrologia	Mauricio López Sergio López
Celdas Solares	Juan Luis Peña Chapa
Cerámicos Avanzados y Multifuncionales	Juan Muñoz Saldaña
Divulgacion De La Ciencia	Javier Luyo Francisco Renero
Fenomenos Fototermicos	Sergio A. Tomás
MEMS	José Mireles Jr
Microelectronica	F. Javier de la Hidalga Wade
Nanoestructuras	Víctor Hugo Méndez García
Peliculas Delgadas, Dielectricos Y Recubrimientos	Stephen Muhl
Polimeros	Luis Alfonso García Cerda
Semiconductores	Yuri Gurevich Miguel A. Meléndez Lira
Sol-Gel	Facundo Ruiz

CONFERENCIAS PLENARIAS

Lara Gamble	**University of Washington**
Alexander Y. Shik	**University of Toronto**
Beatriz Cuenya	**University of Central Florida**
Reydezel Torres	**INTEL/INAOE**
Joe Greene	**University of Illinois**
Ciro Falcony	**CINVESTAV**
Ernest J. García	**Sandia National Laboratories**
Jorge Rickards	**UNAM**
Satoshi Shimomura	**Ehime University**
Heberto Balmori Ramírez	**IPN-ESIQIE**
Juan Morales Corona	**UAM-I**
Osvaldo Vigil	**IPN**

SIMPOSIOS

• Nanoestructuras	1	POSTER MARTES
• Cerámicos Avanzados y Multifunc.	2	POSTER MARTES
• Biomateriales	3	POSTER MARTES
• Cálculos Ab-initio y SuperCómputo	4	POSTER VIERNES
• Fenómenos Fototérmicos	5	POSTER MARTES
• Polímeros	6	POSTER MARTES
• Películas Delg, Diel. y Recubrim.	7	POSTER VIERNES
• Sol-Gel	8	POSTER VIERNES
• Caracterización y Metrología	9	POSTER MARTES
• Celdas Solares	10	POSTER MARTES
• MEMS	11	POSTER VIERNES
• Semiconductores	12	POSTER VIERNES
• Microelectrónica	13	POSTER VIERNES



X

CURSOS CORTOS

SURFACE CHARACTERIZATION OF BIOMATERIALS

Dr. Lara Gamble
University of Washington

NANOSCALE SURFACE PHYSICS

Dr. Beatriz Roldan Cuenya
University of Central Florida

NUCLEATION AND GROWTH OF NANOSTRUCTURES

(the materials science of small things: self-assembly and
self-organization in inorganic systems)
Dr. Joe Greene
University of Illinois

ENGINEERING IN BASIC VACUUM AND CRYOGENIC FUNDAMENTALS

Dr. Ron Hawranko
Regional Marketing Manager
Leybold Vacuum USA Inc.

CONTENIDO

CONTENT

Plenarias

Sesiones Orales

Cerámicos Avanzados y Multifunc
Celdas Solares
Biomateriales
Polímeros
Fenómenos Fototérmicos
Películas Delgadas, Dieléctricas y Recubrimientos
Caracterización y Metrología
Semiconductores
Sol-Gel
Nanoestructuras
Cálculos Ab-initio y Super Cómputo
MEMS
Microelectrónica
Divulgación de la Ciencia

Carteles I

Nanoestructuras
Cerámicos Avanzados y Multifuncionales
Biomateriales
Fenómenos Fototérmicos
Polímeros
Caracterización y Metrología
Celdas Solares

Carteles II

Sol-Gel
MEMS
Semiconductores
Películas Delgadas
Microelectrónica
Calculos Ab-initio y Supercómputo

CONFERENCIAS

PLENARIAS

In-situ electronic and catalytic properties of TiC-supported size-selected gold nanoparticles synthesized by diblock copolymer encapsulation

B. Roldan Cuenya[*]

University of Central Florida, Department of Physics, Orlando, FL 32816

E-mail: roldan@physics.ucf.edu

TiC-supported size- and shape-selected Au nanoparticles with well defined interparticle distances were synthesized by diblock copolymer encapsulation. Atomic force microscopy (AFM), transmission electron microscopy (TEM), scanning tunneling microscopy (STM), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and temperature programmed desorption (TPD) have been used to investigate the correlation between the nanocatalyst morphological/electronic structure and its chemical reactivity.
Significant changes in the electronic local density of states (LDOS) of the nanoparticles, in particular, the onset of non-metallic behavior, were observed with decreasing particle size. The nanoparticle-support interaction was studied, and evidence for substrate-induced modifications in the LDOS of interfacial gold atoms is found [1].
Using the low temperature oxidation of CO as a model reaction, our TPD results also showed an enhancement of the catalytic activity with decreasing particle size. Two desorption features were observed and assigned to kinks/steps in the gold surface and the Au-TiC interface. The role of the interparticle distance on the activity is discussed. AFM measurements showed drastic morphological changes (Ostwald ripening) on the nanoparticles after CO oxidation when the initial interparticle distance was small (~30 nm). However, no sintering was observed for Au nanoparticles more widely spaced (~80 nm) [2].

[1] A. Naitabdi, L. K. Ono, B. Roldan Cuenya, Appl. Phys. Lett. 89, 043101 (2006).
[2] L. K. Ono, B. Roldan Cuenya, D. Sudfeld, Surf. Sci. in press (2006).

Quantum Structures Grown on High Index Substrates by Molecular Beam Epitaxy

Satoshi Shimomura

Nano-electronics Group, Graduate School of Science & Engineering, Ehime University
3 Bunkyo-Cho, Matsuyama, Ehime 790-8577, Japan

E mail: shimomura@ee.ehime-u.ac.jp

Many researchers have been trying epitaxial growth of III-V compound hetero- or quantum structures on high index substrates and have obtained very interesting characteristics. After introducing some works on growth on high index substrates, we discuss quantum wells (QWs) with super-flat interfaces and high density quantum wires grown on high index substrate by molecular beam epitaxy (MBE).

In 1993, we found out that a single GaAs/AlGaAs QW grown on a (411)A GaAs substrate has very flat interfaces [(411)A super-flat interfaces], which are as flat as growth interrupted (100) interfaces[1]. Photoluminescence (PL) spectra from the single (411)A QW show only a narrow and single peak. On the other hand, PL spectra form the growth interrupted (100) QW shows two or three peaks because of atomic steps in the interfaces. Why does MBE growth on the (411)A substrate form flat surface? We will discuss surface atomic structure, migration of Ga atoms, and (411)A plane distances. Then, we move on device application of the (411)A QW. Flat interface means reduction of interface roughness scattering. The reduction of interface roughness scattering improves device performance. For resonant tunneling diodes, the flat interface increases the peak to valley ratio in *I-V* characteristics. InGaAs/InAlAs pseudomorphic high electron mobility transistors (PHEMTs) on the (411)A InP substrate marked the highest mobility [2] and the largest transconductance g_m[3]. Their device characteristics are discussed.

On the other hand, we found out that regularly corrugated GaAs surfaces are formed on (775)B GaAs substrates by step bunching growth mode and QWRs can be grown using the corrugation. The QWRs are suited for optical devices because of their high density, high uniformity, high optical quality, and good one dimensionality. Recently, we successfully fabricated QWR vertical cavity surface emitting lasers and demonstrated room temperature lasing action. We discuss their characteristics and our recent try. [4]

[1] S. Shimomura et al., Jpn. J. Appl. Phys. **32** (1993) L1728.
[2] T. Kitada et al., Appl. Phys. Lett. **85** (2004) 4043.
[3] I. Watanabe et al., IEEE Electron Device Lett. **26** (2005) 425.
[4] Y. Higuchi et al., Solid State Electron. **50** (2005) 1137.

DEVELOPMENT OF HIGH EFFICIENCY THIN FILM SOLAR CELLS BASED ON CdTe

O. Vigil-Galán*, G. Contreras-Puente, R. Mendoza-Pérez, J. Sastré-Hernández, M. Estela Calixto and H. Hernández-Contreras.

Grupo de Estado Sólido, Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional, C.P. 07738, México D.F., México.

*Corresponding author: E-mail. osvaldo@esfm.ipn.mx, vigil46gg@yahoo.com.mx
Phone: +5255 57296139
Fax: +5255 5586 2957

Complete CdS/CdTe thin film solar cells are being fabricated in the Escuela Superior de Física (ESFM) of Instituto Politécnico Nacional (IPN) with the CdS, CdTe, and CdCl2 deposited by different technique like close space vapor transport, chemical bath deposition and radio frequency (rf) planar magnetron sputtering. The research emphasizes techniques scalable to large-area, thin-film modules for applications of photovoltaic power generation. Most of our research effort involves the use of glass substrates which are coated with fluorine-doped tin oxide which serves as the transparent conductor. There are currently two major projects, the first involves continuing research to improve the performance of the CdTe-based cells through the development of a new ohmic and non degraded back contact, doping the p-type CdTe, growth of the back p+ CdTe layer, bi-layer transparent conducting oxides front contacts and new process in the CdS deposition in order to improve its properties like window material. The second project involves "large area" devices (40 and 450 cm^2) for the scalable industrial process of panels. Reproducible high efficiency CdS/CdTe solar cells have been made in our laboratories. Some aspects of our technology are presented and discussed.

The role of interfacial atomic structure in nanotechnology: designing superhard nanolaminate and nanocomposite thin films

Joe Greene

Departments of Materials Science and Physics
University of Illinois

E mail; jegreene@mrl.uiuc.edu

Polycrystalline TiN and related transition-metal (TM) nitride thin films are typically deposited by reactive magnetron sputter deposition and employed as diffusion barriers in microelectronics as well as hard, wear-, and corrosion-resistant coatings in mechanical and optical applications. Since cubic TM nitrides are highly anisotropic, control of preferred orientation is essential. In addition, cubic TM nitrides have very wide single phase compound fields which can be exploited. For example, we show unambiguous results for vacancy hardening (ie, not associated with film strain) in TM nitrides: the hardness of TiN_x(001) increases dramatically as x is decreased from 1.0 to 0.67.

We use a combination of HR-XRD, TEM, HR-XTEM, AFM, and STM analyses to characterize micro- and nanostructures. Kinetic Monte Carlo modeling and analytic theory, accounting for anisotropic adatom diffusivities and Ehrlich barriers at descending step edges together with kinetic roughening and atomic shadowing processes, are employed to develop an atomic scale understanding of microstructural and surface morphological evolution. Adatom transport and surface site energies required for the models are obtained from *in-situ* high-temperature STM and LEEM analyses. The overall results yield design rules which allow the synthesis of controlled nanostructures with greatly enhanced physical properties.

Nanostructured materials are defined by internal interfaces, the nature of which are generally unknown. Nevertheless, the interfaces determine the properties of nanocomposites and nanolaminates. An example is nanocomposites with extreme hardness =70-90 GPa which is of the order of, or higher than, diamond. The Ti-Si-N system, in particular, has attracted attention for the synthesis of such superhard materials. In this case, the nanocomposite structure consists of TiN nanocrystallites encapsulated in a fully percolated SiN_x tissue phase (1-2 ML thick) that is assumed in the literature to be *amorphous*. However, we show that the interfacial tissue phase can be *crystalline,* and even epitaxial with complex surface reconstructions. Using *in situ* structural analyses combined with *ab initio* calculations, we find that SiN_x layers grow epitaxially, giving rise to strong interfacial bonding, on both TiN(001) and TiN(111) surfaces. In addition, TiN overlayers grow epitaxially on SiN_x/TiN(001) bilayers in

nanolaminate structures. These results provide insight into the development of design rules for novel nanostructured materials.
Taking these concepts a step further, and using spontaneous natural patterning processes found in nature, we show that self-organized nanostructures consisting of commensurate nanolamellae, nanocolumns, nanospheres, and nanopipes can be synthesized to further extend the range of achievable properties. All of these structures are a result of kinetic limitations and require low growth temperatures combined with low-energy (less than the bulk lattice atom displacement potential), very high flux, ion irradiation during deposition. This is easily achievable using tunable magnetically-unbalanced magnetrons.

Obtención de Polvos Sub-micrométricos de Cianita

Heberto Balmori

IPN ESFM

hbalmori@ipn.mx

En este trabajo, se analiza la obtención de polvos submicrométricos y nanométricos de cianita (Al2SiO5), mediante un método de molienda de alta energía y sus efectos en la descomposición térmica de este mineral. En particular, destaca el hecho de que el polvo molido, y sometido a un tratamiento térmico, presentan una microstructura consistente en una dispersión de partículas submicrométricas de mullita dispersadas de manera homogénea en una matriz vítrea. Esta microestructura es diferente de la que se obtiene al tratar térmicamente minerales sin moler, la cual consiste de una red continua de mullita con lagunas de un material vítreo. La molienda también incrementa la reactividad del polvo de cianita, lo que hace posible la obtención de diversos cerámicos tradicionales y avanzados, tales como mullita densa mediante una mezcla de cianita con aúmina; fostierita-espinela mediante una mezcla con magnesia, y cordierita mediante una mezcla de cianita con talco.

HIGH-K METALLIC OXIDE FILMS

C. FALCONY

Physics Department,Cinvestav IPN, Apdo. Postal 14-740, 07000 México DF, México

E mail: cfalcony@fis.cinvestav.mx

1 Metallic oxide films have been used in wide range of applications, however they have had a key role as dielectric films in the late developments towards a higher integration goals in microelectronics. The main characteristics for this films to be useful for this purpose are; high dielectric constant, large breakdown fields and low electronic interface states with silicon substrates. Hafnium, aluminum, yttrium and zirconium oxides are among the most studied metallic oxides in this area. A review of the results obtained on some of these oxides deposited with the spray pyrolysis technique will be presented. Also the effect that nitrogen and ammonia, used during the deposition process, has on these oxides will be presented, stressing their role on the formation of a better interface with the silicon substrate.

Optical Properties of Nanowires

Alexander Shik

Centre for Advanced Nanotechnology, University of Toronto, Canada

Polarization phenomena in the optical absorption and emission of metallic, semiconducting or composite nanowires are reviewed. Most nanowire-based structures are characterized by a dramatic difference in dielectric constant ε between the nanowire material and environment. Due to image forces caused by such ε mismatch in nanowire structures, coefficients of their absorption and emission become essentially different for light polarized parallel or perpendicular to the nanowire axis. As a result, the intensity and spectra of absorption, luminescence, luminescence excitation, and photoconductivity in nanowires or arrays of parallel nanowires are strongly polarization-sensitive. In light-emitting nanowire core-shell structures, the re-distribution of a.c. electric field caused by the image forces may result in essential enhancing of core luminescence if the frequency of this luminescence or of the optical excitation is close to the frequency of the plasmon resonance in the metallic shell. Random nanowire arrays acquire some properties typical for nematic liquid crystals. In such arrays, the effect described above results in "polarization memory", where polarization of luminescence is determined by the polarization of the exciting light. All the above-mentioned phenomena may acquire a strong dependence of the frequency of both exciting and emitting light. In very thin nanowires this dependence is due to the size quantization phenomena, while in thick nanowires (which can play the role of optical fibers) the effects are related with the onset of different optical modes.

The material presented is partially published in:

- Ruda H.E., Shik A. Polarization-sensitive optical phenomena in semiconducting and metallic nanowires. – Phys.Rev.B **72**, 115308 (2005)
- Shik A., Ruda H.E., Currie I.G. Electromechanical and electro-optical properties of nanowires. – J.Appl.Phys. **98**, 094306 (2005)
- Ruda H.E., Shik A. Polarization-sensitive optical phenomena in thick semiconductor nanowires. – J.Appl.Phys. (in press)

Aceleradores: del núcleo a la nanotecnología

J. Rickards
Instituto de Física, UNAM

El desarrollo de los aceleradores ha ido a la par con los adelantos científicos y la tecnología más avanzada, a veces generando conocimientos, a veces nutriéndose de otros avances tecnológicos. Habiéndose creado con el propósito original de estudiar el núcleo atómico, sus aplicaciones se fueron diversificando a áreas tan diferentes como la industria electrónica, la medicina, la contaminación, y hasta los problemas de seguridad. En nuestro país se comenzó a generar una tradición de uso de aceleradores en los años 1950's y ha evolucionado, como en el resto del mundo, a nuevas e importantes aplicaciones. Las características físicas de los haces de iones producidos los hacen idóneos para el estudio de superficies y capas delgadas de materiales. Las técnicas RBS, PIXE, ERDA, RNR, etc. producen información valiosa que complementa la de otras técnicas; la implantación de iones permite modificar de manera controlada las propiedades de los materiales. Uno de los avances más recientes del uso de los aceleradores es el de haces de iones fuertemente enfocados, que encuentran aplicaciones en la nanotecnología actual.

Characterization of DNA-Functionalized Surfaces for Microarray and Biosensor Applications

Lara J. Gamble

(Department of Bioengineering, University of Washington)

Email: gamble@nb.engr.washington.edu

With the continued development of biosensors and microarrays, DNA hybridization at a solid surface remains an essential research topic. The construction of these surfaces often entails the attachment of presynthesized oligonucleotides onto a derivatized surface. The hybridization efficiency of DNA microarrays and biosensors is determined in part by variables such as the density and orientation of the single stranded probe DNA oligomers used to build the devices. In addition, direct capture of nucleic acid targets from complex media would greatly improve existing capabilities of DNA microarrays and biosensors. This goal can be hindered by non-specific adsorption of non-target DNA and proteins. Surface modification in combination with surface analysis is used to investigate the chemistry and molecular orientation for optimal DNA target hybridization with minimal non-specific absorption. Model surfaces of self assembled monolayers of thiolated DNA on gold have been used to compare surface characterization of the DNA with hybridization efficiency. The DNA modified surface are analyzed with surface analysis techniques such as X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), near edge X-ray adsorption fine structure (NEXAFS), time-of-flight secondary ion mass spectrometry (ToF-SIMS), and surface plasmon resonance (SPR) in combination with more traditional microarray analysis techniques of fluorescence and ^{32}P-radiolabeling. Factors such as the DNA purity, DNA-surface interaction, and the non-fouling capabilities of the background are compared with hybridization results.

BIOINTEGRACIÓN DE POLÍMEROS DERIVADOS DEL PIRROL SINTETIZADOS POR PLASMA EN LESIONES TRAÚMATICAS DE MÉDULA ESPINAL.

Morales Axayacatl[1,6], Álvarez-Mejía A.L.[1,6], Mondragón-Lozano R.[1,6], Escalona-Delgado A[1,6]. Díaz-Ruiz A.[2], Rios-Castañeda C.[2], Salgado-Ceballos H.[3,5], Cruz G. J.[4], Olayo M.G.[4], Aspiroz J.[6], Rodríguez A.[6], Morales J.[1], Olayo R.[1]

[1]Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. México.
[2]Departamento de Neuroquímica, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez S.S.A., México.
[3]Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Neurológicas, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, México.
[4]Departamento de Síntesis y Caracterización, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, México.
[5]Centro de Investigación del proyecto CAMINA A.C., México.
[6]Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México.

La mayoría de los biomateriales (geles, espumas, etc.) usados para la reconstrucción ó reconexión del tejido dañado de la medula espinal después de una lesión traumática, probados en animales, han tenido resultados modestos. En este trabajo se presenta un estudio acerca de la compatibilidad de dos nuevos, no-biodegradables, materiales semiconductores, obtenidos por medio de polimerización por plasma: pirrol dopado con iodo (PPy/I) y pirrol-polietilenglicol (PPy/PEG). Pastillas hechas con cada polímero fueron implantadas en tejido de médula espinal de ratas después de una trans-sección. Antes de ser implantados, se estudio la composición elemental y las propiedades físico-químicas de los polímeros por medio de microscopía electrónica de barrido, espectroscopia de IR y análisis termogravimetrico. Para realizar los implantes, se utilizaron ratas adultas de la cepa Long Evans, los animales fueron aleatorizados para situarlos en alguno de los tres grupos experimentales: grupo control, grupo PPy/I y grupo PPy/PEG. El estudio de la integración del implante al tejido de la médula espinal se realizó con tomografía axial computarizada y por histología utilizando la técnica de hematoxilina/Eosina de Harris. Los resultados muestran la biointegración de los implantes al tejido de la médula espinal, los animales muestran una respuesta inflamatoria y gliotica, también observada en los animales sin implante, no se presenta el rechazo del implante. Los efectos inmediatos de los implantes sobre la médula espinal dañada es la prevenir la destrucción secundaria del tejido medular en comparación con los animales sin implante. En conclusión, los implantes de polímeros semiconductores fueron bien tolerados por los animales y se integran favorablemente al tejido de la médula espinal después de la trans-sección.

Interconexiones de alta velocidad en PCB: una oportunidad para hacer investigación de punta

Reydezel Torres-Torres

Centro de Investigación en Sistemas de Intel, Tlaquepaque, Jalisco 45600, México

Correo electrónico: reydezel.torres-torres@intel.com

La precipitada evolución del equipo de cómputo ha hecho que las interconexiones entre circuitos integrados montados en tarjetas madre estén por alcanzar los 10 Gb/s (gigabits por segundo). Esto ha generado la necesidad de desarrollar innovaciones tecnológicas que permitan mantener las señales libres de degeneración al transferirse a través de interconexiones eléctricas a frecuencias por arriba de los 20 GHz y más. Dentro de estas innovaciones están el desarrollo de materiales que permitan reducir las pérdidas en conductores y dieléctricos, la búsqueda de estructuras de interconexión alternativas, y el desarrollo de técnicas de caracterización y modelos para predecir el comportamiento de líneas de transmisión en altas frecuencias.

Así, el objetivo de esta presentación es el dar una perspectiva de la investigación científica que se está llevando a cabo a nivel industrial para enfrentar el reto de proporcionar soluciones tecnológicas en el área de las interconexiones en tarjetas de circuito impreso (PCB). Asimismo, un propósito del presentador es el hacer ver a la audiencia la oportunidad que esto representa para acercar la investigación académica hacia la solución de problemas a los que actualmente se enfrentan empresas del ramo de la electrónica.

Aspectos del diseño de micro sistemas

Ernest J. García
Departamento de Ingeniería Electromecánica
Los Laboratorios Nacionales Sandia
Albuquerque, Nuevo México 87185 EE.UU.

ejgarci@sandia.gov

Un hito importante en el campo de los Microsistemas (MEMS) empezó con el premio ofrecido por Feynman en 1959, una historia bien conocida para los investigadores establecidos en el ámbito de los MEMS. Los proyectos de investigación y desarrollo en el campo de los MEMS, se detonaron en las décadas subsecuentes, especialmente en los años ochenta y han crecido desde entonces. Las optimistas predicciones del mercado de MEMS durante los años noventa, que aparecieron en los medios de comunicación, no se realizaron. Hoy en día se escuchan pronósticos semejantes acerca de la Nanotecnología. Pero esta vez la interpretación de tales pronósticos es más pragmática. Sin embargo, para abordar las distintas oportunidades, es necesario aprender de las experiencias anteriores.

El problema fundamental para las Micro y Nano Tecnologías (MNT), es como podemos alcanzar la transición entre investigación y desarrollo, y la inmediata inserción de los productos en el mercado. Hay muchos ejemplos donde a pesar de grandes esfuerzos, la transición entre investigación y mercado ha fracasado. En este contexto, se hará un re-examen riguroso de los métodos de diseño y desarrollo que utilizamos en nuestro laboratorio y la manera como se aplican a productos y sistemas basadas en Micro y Nano Tecnologías.

PRESENTACIONES

ORALES

POR

SIMPOSIO

SIMPOSIO CAYM 1

CERÁMICOS AVANZADOS Y MULTIFUNCIONALES

Límites de Grano de Cerámicos Estructurales Alúmina-Circonia Reforzados

Sebastián Díaz de la Torre[1], Armando Reyes Rojas[2], Yoshito Nishikawa[3], Hideki Kume[3], Key Miyamoto[3], Hiroki Miyamoto[3], H Tsuda[3]

1) CIITEC
2) CIMAV
3) TRI-PREF-OSAKA
Correo Electrónico: sdiazt@ipn.mx

Las propiedades mecánicas y químicas de los materiales metálicos y cerámicos dependen del tipo de arreglo cristalino que predomine en los límites de grano de los mismos. El sistema alúmina-circonia exhibe un equilibrio termodinámico del tipo eutéctico con nula solubilidad a temperatura ambiente. En este trabajo se presenta una explicación de las altas propiedades mecánicas desarrolladas por los compósitos alumina-circonia en estado metaestable, basada en estudios de microscopía de alta resolución HRTEM y difracción de rayos X (Rietveld) en los límites de grano.

Síntesis de Cerámicos Avanzados mediante Mecanoquímica

Ana M. Bolarín Miró[1], Felix Sanchez de Jesús[1], Claudia Alicia Cortés Escobedo[2]

1) UAEH
2) CINVESTAV
Correo Electrónico: abolarin@uaeh.reduaeh.mx

El desarrollo de nuevas rutas de síntesis de cerámicos avanzados, que permitan reducir el costo y adicionalmente conferir propiedades peculiares para incrementar su competitividad, ha representado en los últimos años un gran reto. Es así como surgen los métodos mecánicos de activación de procesos químicos en estado sólido, empleados para la síntesis de diversos materiales, entre los cuales destacan los cerámicos avanzados.

En este trabajo se presentan los fundamentos de la mecanoquímica o mecanosíntesis aplicados a la obtención de cerámicos. Se describe la influencia de las diferentes variables del proceso, tales como: precursores, relaciones de medio de molienda: polvo, tiempo, tipo y medio de molienda, con el fin de establecer las condiciones más apropiadas para la síntesis exitosa de cerámicos. La mecanosíntesis es un método basado en el empleo de la energía mecánica de la molienda que permite, a bajo costo, sintetizar cerámicos a partir de reacciones químicas en estado sólido. Consiste en la molienda enérgica y continúa de los mismos reactivos de partida utilizados en el método cerámico tradicional, pero en este caso, es la energía cinética suministrada por los impactos de los medios de molienda, aunado al aumento en la energía superficial, los que favorecen la difusión atómica, lo que activa la síntesis, no el calor. Se ha comprobado que la activación mecanoquímica de sólidos cambia su reactividad, debido a la acumulación de defectos en situación de no-equilibrio, lo cual repercute en la disminución de las energías de activación para que se den ciertas reacciones químicas. Se mostrará como la molienda de alta energía puede producir cambios estructurales y reacciones químicas a temperatura ambiente, en condiciones de no-equilibrio, los cuales son inducidos por un conjunto de procesos que ocurren en forma combinada durante la molienda: soldaduras en frío, fractura, mezclado, deformación plástica a alta velocidad, difusión en estado sólido, etc., Esta técnica se ha aplicado para producir materiales a escala nanométrica, tanto a nivel cristalino como de partículas, ambos de especial interés en las diversas aplicaciones de los cerámicos avanzados.

Recubrimiento biomimético en la superficie de diversos sustratos cerámicos y metálicos

Dora Alicia Cortés Hernández[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: dora.cortes@cinvestav.edu.mx

Los biocerámicos (cerámicos, vidrios y vitrocerámicos utilizados en la reparación y/o regeneración de tejido) pueden clasificarse en base a la respuesta del cuerpo humano ante su presencia. Así, éstos pueden ser bioinertes como la alúmina y la circona, degradables como algunos fosfatos de calcio y bioactivos como el Bioglass® y la wollastonita. Los sistemas bioactivos son aquellos que promueven la oseointegración a través de una capa de apatita, similar a la ósea, que se forma en su superficie al ser implantados o al estar en contacto con soluciones fisiológicas simuladas o reales. Por otra parte, los biomateriales metálicos están clasificados como bioinertes, es decir, al igual que la alúmina y la circona, las aleaciones base cobalto, las aleaciones de titanio y los aceros inoxidables no se enlazan químicamente al tejido óseo. En este trabajo se presentará la investigación realizada en torno al uso de métodos biomiméticos con la finalidad de bioactivar diversos sustratos metálicos y cerámicos. Estos métodos consisten en el uso de tratamientos químicos y/o térmicos y el uso de soluciones fisiológicas simuladas y sistemas bioactivos. Se incluye así el desarrollo de compósitos bioactivos base circona, el recubrimiento biomimético de aleaciones base cobalto y de magnesio puro y el recubrimiento de aleaciones metálicas durante el tratamiento térmico de biomateriales metálicos. Se presentarán resultados en torno al efecto del tratamiento químico, del tratamiento térmico y de la concentración de las soluciones fisiológicas simuladas.

Síntesis y procesamiento de materiales cerámicos

Juan Zárate Medina[1], Ma. Eugenia Contreras García[1], Rigoberto López[1]

1) UMSNH

Correo Electrónico: juanzarate@prodigy.net.mx

El objetivo de esta presentación tiene como alcance dar a conocer algunos métodos de síntesis en materiales cerámicos. En general las propiedades de los materiales dependen del tipo de enlace químico, pero en gran medida se ven influenciadas por el método de síntesis y procesamiento, ya que de estos dependen su morfología, microestructura, fases, etc., y de estas sus propiedades finales. En el caso de materiales cerámicos, generalmente, la síntesis y procesamiento inicia con la obtención de polvos, para los cuales existe una variedad de técnicas de obtención tanto mecánicas y químicas como misceláneas dentro de las cuales se pueden mencionar los diferentes tipos de molienda, precipitación, sol-gel, descomposición, síntesis por combustión, spray-dryer, etc. El trabajo experimental de este trabajo esta enfocado al uso del secado por pulverización (spray-dryer) en: a) Síntesis de polvos precursores de YAG usando una ruta alterna a la del citrato precursor ya que el secado espontáneo de la solución de las sales usadas mantiene una distribución homogénea de los átomos, dando como resultado después de la calcinación la fase pura de YAG, además de obtenerla a baja temperatura respecto de otros métodos o cuando se parte de los óxidos de aluminio e itrio siguiendo rutas tradicionales de molienda y calcinado, y b) Síntesis y procesamiento de compositos de circonia-itria/alúmina a partir de polvos comerciales de circonia y pseudoboehmita, donde se obtiene una alta distribución de los componentes durante el secado

Magnetic and structural characteristics of exchange biasing systems based on ferromagnetic/antiferromagnetic manganite superlattices

María Elena Gómez[1], Gloria Campillo[1], J. Gabriel Ramírez[1], Pedro Prieto[1]

1) UV

Correo Electrónico: megomez@calima.univalle.edu.co

The goal of this research is the study of structural and magnetotransport properties of exchange-biasing ferromagnetic/antiferromagnetic systems based on manganite superlattices. The La1-xCaxMnO3 system is a manganite family, which offers a rich magnetic behavior depending of its x doping. We chose the stoichiometry ferromagnetic (F) phase La2/3Ca1/3MnO3 with a Curie Temperature around 260 K, and the corresponding antiferromagnetic (AF) phase La1/3Ca2/3MnO3, having the Nèel Temperature around 260 K. This system is ideal for the growth of ferro/antiferromagnetic superlattices because of the similarity in chemical elements, lattice parameter, and transition temperatures. We grew, in-situ, epitaxial [La2/3Ca1/3MnO3/La1/3Ca2/3MnO3]N superlattices on single-crystal (001) SrTiO3 substrates via a high-pressure sputtering process at a pure-oxygen atmosphere. We systematically changed the AF layer thickness (tAF) and the F layer thickness (tF), maintaining other growth parameters constant, and also keeping constant the total multilayer thickness around 180 nm. We have structurally characterized the superlattices by x-ray diffraction at low- and high-angle. Magnetization and magnetotransport properties were studied by isothermal magnetization loops, magnetothermal, and magnetoresistance measurements at different temperatures, at zero field cooling, and field cooling at different magnetic field intensities (2, 5, and 10 KOe). The existence of the superlattice structure was confirmed by the presence of high-angle superlattice Bragg peaks around the 00l Bragg reflections in XRD spectra. From magnetic measurements, we observed an exchange bias, Hex, mechanism in all samples. The coercive fields, HC, and exchange biasing fields, Hex, were derived from isothermal magnetic hysteresis loops after field cooling (FC) from room temperature in an applied field cooling. Below ~150 K, the FC loops are shifted towards negative fields, which represent the Hex. The temperature dependence of Hex exhibits an exponential decrease with temperature below a named blocking temperature.

We found that structural and magnetotransport properties as functions of F-layer thickness can be correlated. We observed that the c-axis lattice parameter of the superlattice, the Curie temperature (TC) and, the metal-insulator transition (TMI) are affected when the ferromagnetically doped layer thickness is decreased. The

results have important consequences in understanding the competitive interaction phenomena in this type of manganite heterostructures.

Una Breve Introducción a los Materiales Multiferroicos

Jesús M. Siqueiros Beltrones[1], Jesús L. Heiras Aguirre[1], Oscar Raymond Herrera[1], Alejandro Durán Hernández[1], Jorge Mata Ramírez[1], Ma Paz Cruz Jáuregui[1], Jorge Portelles Rodríguez[2], Nelson Suárez Almodóvar[2], Reynaldo Font Hernández[2]

1) CCMC-UNAM
2) UH
Correo Electrónico: jesus@ccmc.unam.mx

En esta presentación se exponen algunos ejemplos de materiales cerámicos novedosos cuya característica común es que presentan más de una propiedad útil desde el punto de vista de aplicaciones tecnológicas o interesantes desde el punto de vista de investigación básica. Entre los más estudiados en la actualidad están aquéllos que combinan las propiedades de ferroelectricidad y ferromagnetismo en un solo material. La ferroelectricidad, en sí misma, implica multifuncionalidad ya que un material ferroeléctrico es también piezoeléctrico, piroeléctrico y presenta propiedades electroópticas. A los materiales que presentan un acoplamiento entre sus parámetros de orden eléctrico, magnético y estructural y que, como consecuencia presentan simultáneamente ferroelectricidad, ferromagnetismo y ferroelasticidad, se les llama multiferroicos. Estos materiales tienen aplicaciones potenciales en almacenamiento de información, espintrónica y sensores, entre otras. El magnetismo y la ferroelectricidad están asociados a espines locales y a degradación de la simetría estructural, respectivamente. Estos fenómenos aparentemente independientes, coexisten en los multiferroicos, sin embargo, una interrelación apreciable entre ellos ha sido raramente observada. Este hecho ha dificultado la fabricación de dispositivos basados en esta multifuncionalidad.
Hasta la fecha, no se han encontrado materiales monofásicos con un coeficiente de acoplamiento entre el espín y la polarización suficientemente grande y, en este trabajo, se presenta una revisión de los compuestos más prometedores en este nuevo campo. Entre ellos se encuentran el BiFeO3, el Pb(Fe1/2Nb1/2)O3, TbMnO3, TbMn2O5 y BiCrO3.
Este trabajo es parcialmente financiado por DGAPA-UNAM Proy. No. IN100903 e IN109305 y CoNaCyT Proy. No. 47714-F y 40604-F.

SIMPOSIO CSO 2

CELDAS SOLARES

Properties of ZnSe:Al thin films grown by rf cosputtering

Jorge Rubín Sáenz[1], Cynthia Zúñiga Romero[1], Omar Jiménez Sandoval[1], Joaquín Márquez Marín[1], Sergio Jiménez Sandoval[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: jrubin@qro.cinvestav.mx

ZnSe is a wide bad gap II-VI semiconductor material that has been regarded with considerable potential for the design of various semiconductor devices. For example, its band gap value (Eg~2.6 eV) is appropriate for using ZnSe as the window layer in solar cells. In this work, thin films of ZnSe:Al have been grown by rf cosputtering by using two targets: one made of ZnSe and the other made of Al. The films were grown at a substrate temperature of 350 °C and different aluminum concentrations were achieved by applying different powers to the Al target, while the power in the ZnSe target was fixed for all depositions. The structural, chemical and optical properties of the films have been determined by X-ray diffraction, energy dispersive spectroscopy, and by UV-Vis and near-resonance Raman spectroscopies. Results indicate that the films are polycrystalline and that the ZnSe bad gap and lattice vibrational properties are not affected in an important way with the incorporation of Al. Finally, the resistivity as a function of Al concentration is reported, as obtained from Hall Effect measurements.
* sjimenez@qro.cinvestav.mx

Estudio de celdas solares de CdS/CdTe con capa ventana de CdS depositada con diferentes formulaciones de baño químico.

Ramón Ochoa Landín[1], Jorge Sastre Hernández[2], Osvaldo Vigil Galan[3], Rafael Ramirez Bon[1]

1) CINVESTAV
2) ESFM
3) IPN

Correo Electrónico: rochoa@qro.cinvestav.mx

Las celdas solares (CS) son dispositivos de conversión directa que transforman la energía de la luz en energía eléctrica. Las CS del tipo CdS/CdTe han sido estudiadas desde hace más de 30 años. Algunas técnicas tales como electro-depósito y esprayado se han utilizado para producir CS del tipo CdS/CdTe con eficiencia del orden del 12%, este mismo tipo de celdas pero fabricadas por sublimación en espacio cercano han alcanzado una eficiencia del 14.6%.
En este trabajo, se describen tres formulaciones utilizadas para la fabricación de la capa ventana CdS mediante la técnica de depósito por baño químico. Dos de estas formulaciones no utilizan amoniaco como agente acomplejante de los iones de Cd en la solución de reacción. Esto representa una gran ventaja ya que este compuesto es muy volátil y además nocivo al medio ambiente. Películas de CdS de 100 nm de espesor aproximadamente fueron depositadas con cada una de estas formulaciones sobre substratos de ITO (Indium Tin Oxide). Las celdas solares fueron completadas depositando capas de CdTe de 4 μm de espesor sobre el sistema ITO/CdS utilizando la técnica de dose-spaced vapor transport (CSVT). Finalmente contactos de Au/Cu fueron depositados por evaporación sobre la capa de CdTe como contactos traseros. Las respectivas eficiencias de cada una de las celdas fueron calculadas a partir de las graficas I contra V bajo iluminación de las celdas con una potencia de 100 mW/cm2. Los valores obtenidos para la eficiencia de las celdas fueron del orden de 10%. Las diferencias observadas en la eficiencia de las celdas se discute en términos de las propiedades de las películas de CdS obtenidas con cada una de las tres formulaciones de depósito por baño químico.

Y...¿Cual es la Eficiencia limite de celdas solares de CdS/CdTe?

Arturo Morales[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: amorales@solar.cinvestav.mx

Las celdas solares de capa delgada de CdS/CdTe son una alternativa a la tecnología basada en el silicio para reducir el costo de la energía fotovoltaica en el mediano plazo. En este sentido, es fundamental, al igual que para cualquier otra tecnología de celdas solares, incrementar la eficiencia de conversión de estos dispositivos. Desde hace muchos años, en los inicios de la investigación sobre celdas solares, se estableció teóricamente que CdTe es un material con un ancho de banda prohibida óptimo para la conversión de energía solar, pudiendo alcanzar eficiencias ideales de más de 30% en celdas solares de homo-unión de CdTe. Desafortunadamente, los investigadores en la actualidad han olvidado que las celdas solares del tipo CdS/CdTe son celdas solares de hetero-unión que no necesariamente podrán alcanzar las eficiencias teóricas calculadas para homo-uniones de CdTe. En esta plática se mostrará que una eficiencia límite práctica para celdas solares de CdS/CdTe es alrededor de 17.6%, es decir a lo mas 1% mayor al actual record de eficiencia reportado por el grupo de NREL (16.5%) hace 5 años. A pesar de ello, este tipo de celdas solares seguirán siendo un fuerte contendiente para competir con celdas solares de silicio (mono o policristalino) mediante el desarrollo tecnológico que permita reducir costos de producción de módulos de celdas solares de capa delgada CdS/CdTe.

Cd1-xMgxTe/CdS solar cell: a promising candidate for top cell in Tandem device

Xavier Mathew[1], Jennifer Drayton[2], Alvin Compaan[2]

1) UNAM
2) UT

Correo Electrónico: xm@cie.unam.mx

Since the band gap can be tuned over a wide range of 1.5 to 3.5 eV (x=0 to 1), Cd1-xMgxTe is a potential candidate for the top cell in tandem solar cells. The close match of the lattice constant and the rapid increase in band gap with Mg content gives flexibility to prepare material with the appropriate band gap for current-matching in a tandem solar cell. In this paper we present the results of our efforts to prepare sputter-deposited polycrystalline Cd0.95Mg0.05Te thin films and devices.

We have deposited Cd0.95Mg0.05Te films by RF sputtering at different deposition temperatures in the range 100 to 300 oC. Substrate temperatures greater than 250 oC produced highly adhering polycrystalline films with grain size in the range of 100-150 nm and a strong preferential (111) orientation. All the films were p-type and resistive, the resistivity decreased at higher deposition temperatures. Energy Dispersive x-ray Spectroscopy (EDS) analysis showed that the Mg concentration in the film is significantly lower than that of the source target. We have explored cadmium chloride vapor annealing of Cd0.95Mg0.05Te thin films, which is a standard procedure for preparing CdTe based solar cells. The films demonstrated stability for short (10 minutes) annealing durations at 387 oC. The AFM morphological studies showed evidence of re-crystallization leading to grain growth. Prototype devices of the configuration Tec7/CdS/Cd0.95Mg0.05Te/metal show promising photovoltaic characteristics such as 630 mV open circuit voltage and 17 mA/cm2 short circuit current.

* This work at the University of Toledo is partially supported by NREL High Performance PV Program.

Emisores transparentes de silicio polimorfo nanoestructurado para ser utilizado en celdas solares de silicio cristalino.

Guillermo Santana Rodríguez1

1) UNAM

Correo Electrónico: gsantana@iim.unam.mx

A partir de la descomposición de Diclorosilano (SiH2Cl2) ó Tetracloruro de Silicio (SiCl4), Hidrógeno (H2) y Argón (Ar) en un sistema de plasma directo (PECVD), y bajo condiciones especificas de presión, relación de flujos de gases, temperatura del substrato y potencia de radio frecuencia (RF); se pueden obtener altas densidades de nanocristales de silicio con tamaños promedios entre 1 y 2 nanometros. La utilización de compuestos clorados en los sistemas de PECVD facilita la formación y cristalinidad de nanoestructuras de silicio que quedan encerradas en una matriz de silicio amorfo, sin necesidad de realizar tratamiento térmicos complejos a altas temperaturas. La combinación de pequeños nanocristales de silicio y del silicio amorfo que los rodea, da como resultado un material con un ancho de banda prohibida efectivo (gap efectivo) que varia entre 1.8 y 2.3 eV. Este material polimorfo nanoestructurado es fácilmente dopado con fosfinas para incrementar su conductividad tipo n o con Boro para hacerlo tipo p. Lo anterior convierte a este material en un fuerte candidato para ser utilizado como emisor en celdas solares de silicio, lo cual garantiza un aumento considerable de la respuesta espectral de las celdas solares de silicio cristalino en la región de longitudes de onda corta, garantizando también de esta forma altos voltajes de circuito abierto.

SIMPOSIO BIO 3

BIOMATERIALES

Propiedades fisicoquímicas de almidones catiónicos elaborados por extrusión

Ismael Sánchez González [1], Mónica Rosalía Jaime Fonseca[1]

1) CICATA-IPN

Correo Electrónico: yampao61@hotmail.com

En la industria del papel los almidones modificados se utilizan principalmente como aditivos, para mejorar las propiedades de textura y resistencia mecánica; cuando se adicionan al proceso deben soportar distintas variaciones de pH y temperatura, por lo que el uso del almidón en estado natural es limitado debido a sus propiedades funcionales. En la presente investigación, se elaboraron almidones de maíz catiónicos para la industria del papel, mediante una reacción de eterificación (0.5-1% p/p de cloruro de 2,3 epoxipropil trimetil amonio), empleando como reactor un extrusor de simple tornillo. Las muestras se prepararon con diferentes porcentajes de humedad (30-50%) y temperaturas a la salida del extrusor entre 60 y 110 °C, de acuerdo al diseño central compuesto Box-Behnken propuesto, con cinco repeticiones en el punto central. Los almidones catiónicos elaborados presentaron una alta viscosidad y alta retrogradación en comparación con el almidón nativo cuya viscosidad fue semejante a la del almidón comercial utilizado como referencia aunque con retrogradación mínima.

Evaluación del color de harinas nixtamalizadas comerciales y tradicionales a través de imagen digitalizada

Ignacio Hernández Osorio[1], Jose Luis Fernandez-Muñoz[1], Eduardo San Martin-Martinez[1], Miguel Angel Aguilar Mendez[1], Jose Antonio Calderon-Arenas[1], José Antonio Iran Díaz-Gógora[1], Didier Rojo Jrieto[1]

1) CICATA-IPN

Correo Electrónico: ignacio_hernandezosorio@yahoo.com.mx

Antes de tomar la decisión de ingerir un alimento se tiene en cuenta su aspecto visual y especialmente su color. La sensación que la persona experimenta al percibir el color influye sobre su reacción ante el alimento: puede rechazarlo sin considerar otras posibles características sensoriales y organolépticas. Este estudio fue llevado acabo en harinas comerciales y tradicionales para evaluar su color mediante la obtención de imágenes digitalizadas.

Análisis por resonancia paramagnética electrónica de la reacción de biotransformación con citocromo p-450 inmovilizado en un material mesoporoso.

Martha Cecilia Rosales Hernández[1], E Torres Ramírez[2], Rafael Zamorano Ulloa[3], José G. Trujillo Ferrara[1], Daniel Ramírez Rosales[3]

1) IPN
2) IMP
3) ESFM

Correo Electrónico: marcrh2002@tahoo.com.mx

La transferencia de electrones es un proceso de gran importancia en sistemas biológicos como en el caso de la cadena respiratoria y durante la catálisis de una gran variedad de enzimas entre las que se encuentra el citocromo P-450 el cual biotransforma una gran cantidad de compuestos exógenos y endógenos en el organismo. Durante su catálisis tanto in vivo como in vitro estas enzimas requieren la transferencia de dos electrones los cuales son transportados por la citocromo P-450 reductasa. In vitro también es posible que la transferencia ocurra cuando la enzima es inmovilizada en un material mesoporoso. En este trabajo un estudio de la transferencia de electrones entre MCM-41 con aluminio (Al-MCM-41) and citocromo P-450 fue llevado mediante resonancia paramagnética electrónica (EPR). En espectro de EPR de CYP2B4 inmovilizada sobre Al-MCM-41 usando anilina como sustrato y NADPH como donador de electrones se observan dos señales. Una de ellas con valor de g= 1.98, la cual podria ser debida a cambios en el ambiente electrónico de la porfirina o podría ser debida a la formación y ruptura de algunos enlaces cuando CYP2B4 y Al-MCM-41 interactúa. La transferencia de electrones fue observada cuando la señal con valor de g= 1.98 incremento al mismo tiempo que la señal con g = 2.24 fue reducida debida a la adición de NADPH a CYP2B4 inmovilizada sobre Al-MCM-41. Mostrando que Fe III fue convertida a FeII. Por lo tanto es posible que Al-MCM-41 participe en la transferencia de electrones en sistemas biológicos.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Influencia de la rugosidad de películas de carbono amorfo en la adhesión de osteoblastos

Claudia Ramírez Brizuela[1], Sandra E. Rodil Posada[1], Higinio Arzate[2], René Olivares[2]

1) IIMUNAM
2) FOUNAM

Correo Electrónico: claudin90@hotmail.com

En este trabajo se estudia la correlación entre la rugosidad superficial y la adhesión de osteoblastos humanos en superficies de acero inoxidable 316L (de uso médico) y de carbono amorfo (a-C). El objetivo es determinar cuál de las dos superficies y cuál rugosidad es más eficiente para la adhesión de las células. El primer paso en la evolución de un implante es la respuesta de las células al contacto con la nueva superficie, la que determinará su comportamiento posterior. En el laboratorio esto constituye el depósito o cultivo de las células en la superficie. La diferenciación celular y el posterior desarrollo de los tejidos dependen fundamentalmente de la manera en que las primeras células se adhieren a la que será la interfaz entre el implante propiamente dicho y la capa de material biocompatible en la que se pretende que las células se desarrollen. Además se sabe que hay una intensa relación entre la topografía superficial del implante y el desarrollo de los tejidos adyacentes. En este trabajo se modifica la rugosidad superficial del acero inoxidable que sirve como sustrato para el depósito de películas de carbono amorfo, estudiando rugosidades promedio que van desde el pulido espejo, con una rugosidad promedio del orden de 0.01µm, hasta muestras de rugosidades entre 1 y 3 µm. Para esto se pulió el sustrato con abrasivos para obtener las rugosidades mencionadas y, se determinó la rugosidad mediante el perfilómetro y el microscopio electrónico de barrido. La composición química se evaluó mediante espectroscopia de rayos X y el ángulo de contacto superficial con el medidor de ángulo de contacto. Posteriormente, para evaluar la adhesión celular, que se considera el primer nivel de interación célula-superficie, se cultivaron células óseas humanas en la superficies de acero y de acero recubierto con carbono amorfo por períodos de 24 horas. El número de células adheridas en la superficie se determinó mediante una técnica colorimétrica. Se puede concluir que hay un efecto sinérgico que permite una mayor adhesión celular en las películas de carbono con rugosidades superiores a las 2 µm, efecto no observado en el acero inoxidable. Una posible explicación se presenta en términos de los cambios químicos sufridos por el acero durante el proceso de pulido.

Efectos foto-inducidos en tejido biológico usando pulsos láser de nanosegundos y femtosegundos

Santiago Camacho-López[1], Gerardo Romo Cárdenas[1], Alejandra Mina Rosales[1], Rodger Evans[1], Francisco Perez-Gutierrez[2], Guillermo Aguilar[2]

1) CICESE
2) UCR

Correo Electrónico: camachol@cicese.mx

En las aplicaciones médicas resulta de fundamental importancia el poder llevar a cabo interacciones láser-tejido con daños colaterales mínimos o inexistentes. Los láseres médicos usados comúnmente en las clínicas son, en general, láseres de emisión continua o semicontinua en el visible; este tipo de radiación láser genera una cantidad importante de calor durante la interacción con el tejido biológico, ya que el coeficiente de absorción óptica lineal, de los componentes bioquímicos del tejido, es grande para longitudes de onda en el visible. En ocasiones la producción de calor que acompaña la interacción láser-tejido es excesiva, dando como resultado el inevitable daño térmico (por difusión de calor) del tejido en la vecindad del volumen ópticamente confinado. El uso de pulsos láser lo suficientemente cortos, y de longitud de onda adecuada, proporciona la posibilidad de llevar a cabo interacciones láser-tejido prácticamente libres de calentamiento láser, y por lo tanto, muy atractivas en el terreno de las aplicaciones médicas. En este trabajo presentaremos algunos ejemplos de este tipo de interacciones en tejido de tipo vascular y tejido corneal. Discutiremos los mecanismos físicos y los efectos foto-inducidos que tienen lugar durante la interacción láser-tejido, cuando se usan en la irradiación pulsos láser de nanosegundos y femtosegundos. Demostraremos la existencia de una la fluencia umbral de daño óptico del tejido que depende fuertemente de la duración del pulso láser; demostraremos la formación, libre de calentamiento láser, de burbujas de cavitación en el tejido; analizaremos la formación y evolución en el tiempo de dichas burbujas de cavitación. Finalmente discutiremos algunas aplicaciones potenciales de los efectos foto-inducidos en el tejido usando pulsos cortos (ns) y ultracortos (fs).

Estudio comparativo de adhesión y caracterización de 3 adhesivos de uso en prótesis maxilofacial

Judith Aracely Sánchez García[1], Federico Humberto Barceló Santana[1]

1) FOUNAM
Correo Electrónico: jaracely02@hotmail.com

Durante el uso de una prótesis maxilofacial se produce cambios y secreciones fisiológicas en los tejidos de soporte, influyendo directamente en el grado de adhesión, aumentandolo o disminuyendolo significativamente. Actualmente existen varios adhesivos de uso en prótesis maxilofacial, sin embargo no han logrado una unión constante por más de 8 horas.
El objetivo del presente trabajo es comparar la fuerza de adhesión en muestras de silicón – acrílico en 3 adhesivos: Pros – Aide , Tisuacryl y Secure Two y determinar su composición.
Material y método: Para la prueba de adhesión se elaboraron 30 muestras rectangulares en acrílico (Nictone) y 30 de silicón (Dow corning silicón), con dimensiones de 30 por 10 mm para acrílico y 50 por 10 mm para silicón con un espesor de 2mm para acrílico y de 3mm para silicón. Las 30 muestras fueron divididas en 3 grupos, las muestras de acrílico fueron mantenidas en agua desionizada a temperatura ambiente durante toda la prueba; los materiales adhesivos fueron manipulados de acuerdo a las instrucciones del fabricante y se colocaron en un área de 15mm tanto del acrílico como del silicón y se unieron. Después de 1 y 8 horas las muestras fueron llevadas a la maquina universal de pruebas mecánicas INSTRON para medir la fuerza de adhesión a una velocidad de carga de 5mm/min.
La caracterización se realizó por medio de espectroscopia de infrarrojo para determinar su composición en base a los grupos funcionales existentes y por microscopia de luz se analizó la topología de la superficie para ver el grado de penetración de los materiales adhesivos a los sustratos.
Los valores de adhesión se analizaron por medio de t de student en Mpa (10-2) y U de Mann – Whitney, Pros – Aide .978 MPa y 1.51 MPa, Tisuacryl 1.69 MPa y 2.94 MPa y Secure Two 4.32 MPa y 4.01 MPa, a 1 y 8 horas respectivamente. La caracterización por infrarrojo mostró que los sistemas adhesivos presentan moléculas diferentes en su formulación. El análisis microscópico mostró que los sustratos no presentaron modificación en su superficie por lo tanto el grado de penetración del adhesivo fue mínimo. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.
Bajo esta metodología el sistema adhesivo que obtuvo los mayores valores de adhesión a silicón – acrílico fue Secure Two.
Este trabajo fue financiado por el proyecto PAPIT IN117603.

COMPORTAMIENTO PIEZOELECTRICO Y SEMICONDUCTOR DE LA HIDROXIAPATITA

Mario Gabriel López-Buisan Natta[1], María Magdalena Méndez-González[1]
1) ESFM
Correo Electrónico: mmendez@esfm.ipn.mx

Se estudiaron depósitos de hidroxiapatita sintética sobre un substrato metálico cubierto por su óxido natural. El estudio se realizó mediante pruebas potenciostáticas y de impedancia, y reveló que la hidroxiapatita posee, además de la piezoelectricidad conocida, una conductividad de tipo semiconductor no reportada hasta ahora. Se describen algunas características del comportamiento combinado piezoeléctrico y semiconductor, y se propone el ciruito equivalente del conjunto.

En la región de alta frecuencia apareció una respuesta anómala que se explica por la formación de una unión rectificadora de Schottky en la interfase metal/óxido. La piezoelectricidad de la hidroxiapatita es bien conocida, pero no podía suponerse a priori que el ordenamiento dipolar se conservaría después de los procesos de alta temperatura con que se hicieron los recubrimientos (plasma térmico). Los datos de DRX confirman la presencia de un cierto grado de cristalinidad; la semiconductividad parecería indicar, por otra parte, que por lo menos subsiste la coordinación tetraedral P-O, y con ella la estructura de bandas. Estos hechos deben tenerse en cuenta cuando se estudia la estabilidad del recubrimiento de hidroxiapatita puesto en contacto con un medio capaz de promover la corrosión electroquímica.

SIMPOSIO POL 4

POLÍMEROS

Nuevas tendencias polimericas basadas en copolimeros de acido lactico.

Jorge Antonio Gámez Mayés[1], Abelardo Flores Vela[1], Felipe de Jesus Carrillo Romo[1], Arturo Lopez Marure[1]

1) CICATA-IPN
Correo Electrónico: gama_ja@hotmail.com

Los plásticos generados por la Industria Química se producen a partir de reservas fósiles como el petróleo. Estos polímeros perduran en la naturaleza por largos períodos de tiempo y se acumulan, generando así grandes cantidades de residuos sólidos.
Como alternativa para esta problemática surgieron los plásticos biodegradables o biopolímeros. En contraste estos son producidos a partir de fuentes de energía renovables. La síntesis del copolímero de acido láctico (ácido 2-hidroxipropanóico) y dimetil tereftalato (DMT), se fundamenta claramente en la característica de que son moléculas bifuncionales, además de las propiedades de biodegradabilidad del ácido láctico que es un precursor de recursos renovables. En este sentido la finalidad del copolímero formado es aprovechar sinergias de los monómeros que lo constituyen y que como producto, puede sustituir materias primas de origen no renovable y así mismo presentar potencialmente biodegradabilidad.
Durante la síntesis se han buscado las mejores condiciones de reacción ,se han empleado diferentes catalizadores metálicos con el fin de tener la mayor eficiencia de la reacción. Algunas características del producto, que se pretenden alcanzar son buenas propiedades mecánicas, térmicas, propiedades de barrera al O2 y a la humedad. Para el análisis de caracterización se emplearon diversas técnicas, como espectroscopia de infrarrojo y calorimetría diferencial de barrido. Potencialmente se pretende desarrollar un recurso que pueda sustituir el consumo excesivo de energéticos por el hombre, generando una condición de desarrollo sustentable.

Synthesis and characterization of epoxidized resins-based on linseed oil

Susana Hernández López[1], Gustavo López Téllez[1], Enrique Vigueras Santiago[1]

1) UAEM

Correo Electrónico: shernan@uaemex.mx

Natural triglycerides as linseed, corn, cotton and soybean oil, contain unsaturations that can be chemically modified through simple reactions. These reactions allow the insertion of polymerizable groups such as epoxy or acrylates, which are susceptible to give products with practical and useful properties. In this work linseed oil was epoxidized using different reported methods, and afterwards it was characterized by analytical techniques. The aim was to establish the best conditions that produced the highest yield and different conversion percentages of epoxy natural resins in order to use them for further polymerization reactions and composite preparation. According to the epoxidation percentage, a better control on chemical reactivity and physical properties such as: viscosity, mechanical, processing and thermal properties of polymers and composites could be achieved. Epoxidation of the linseed oil is based on the oxidation of the double bonds in the triglyceride chains. In order to accomplish this, an oxygen donor compound must be present. Using lipasa B enzyme (known as Novozyme 435) as catalyst for synthesis of the peracid epoxidizing reactant, gave yields above 90% and several conversion percentages ranging from 21 to 59%. This range is based on the reactants stoichiometry, temperature, time, among other reaction conditions. Further analyses are being made to determine the maximum conversion that can be achieved using the aforementioned enzyme. Epoxizidation reactions were followed by FTIR and Raman spectroscopy and additionally products were analyzed by H1-NMR spectroscopy in order to calculate the conversion percentage. These results were complemented by DSC technique that allowed us to evaluate the reaction heat according to the epoxidation percentage.

Acknowledgements: This project is being supported by the Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) as projects UAEM No. 1981/2004B and 2215/2006.

Efecto de la temperatura en la conductividad eléctrica de compuestos poliméricos de ácido polimetacrílico y negro de carbono

Enrique Vigueras Santiago[1], Susana Hernández López[1], L. A. González López

1) UAEM
Correo Electrónico: vigueras@uaemex.mx

En este trabajo estudiamos el comportamiento eléctrico en capas delgadas de compuestos poliméricos con negro de carbono. Acuerdo a los resultados esperados, la conductividad eléctrica de las capas poliméricas, que puede explicarse en los márgenes de la teoría de percolación, presenta dos comportamientos importantes cuando se someten a ciclos de calentamiento-enfriamiento por debajo de la temperatura de transición vítrea del polímero. El primero muestra que la resistividad disminuye monótonamente durante la etapa de calentamiento, formando un lazo de histéresis con la etapa de enfriamiento. El segundo comportamiento se relaciona con el valor final de la resistividad en cada ciclo, comparada con el valor de resistividad del material antes de someterse a éstos. En esta situación, el valor de la resistividad de la muestra disminuye durante los primeros 4 ciclos, alcanzando un valor asintótico, el cual se mantiene prácticamente constante en ciclos posteriores. Este valor constante no se altera en periodos de tiempo de meses bajo condiciones normales de presión temperatura y humedad. La disminución de la resistividad eléctrica después del primer ciclo, puede modificarse en varios órdenes de magnitud dependiendo de la concentración de negro de carbono y del espesor de la capa del material compuesto. La modificación de las propiedades eléctricas de la clase de materiales estudiada durante los ciclos de calentamiento-enfriamiento, puede explicarse en primer lugar, por una pérdida aproximada del 2% de humedad y disolventes provenientes de la preparación de las capas. Éste primer comportamiento ocurre durante el primer ciclo y permite una disminución de la distancia entre las partículas conductoras y, consecuentemente, un cambio importante en la resistividad del material. En los ciclos posteriores, la disminución de la resistividad la podemos atribuir a una redistribución de las partículas de negro de carbono en el material, hasta que éstas alcanzan un equilibrio en el cual, las propiedades eléctricas del material compuesto ya no se ven modificadas.

Trabajo soportado por la Universidad Autónoma del Estado de México, a través de los proyectos UAEM 2215/2006 y UAEM 2056/2005.

SIMPOSIO FFT 5

FENÓMENOS FOTOTÉRMICOS

Photoacoustic spectroscopy applied to the study of phycobiliproteins

Alfredo Cruz Orea[1], Renato Saavedra[2], Juan Eduardo Morales[2], M. Figueroa, T. Wandersleben, L. Pouchucq, J, M. Bunster

1) CINVESTAV
2) U de C
Correo Electrónico: orea@fis.cinvestav.mx

Phycobiliproteins (PBPs) are proteins with linear tetrapyrrole prosthetic groups (bilins) that, in their functional state, are linked to specific cysteine residues of proteins. These proteins are found in cyanobacteria and red algae. Based on the position of their optical absorption bands the PBPs can be divided in three main classes: phycoerythrins (?max at 540-570 nm) phycocianins (?max at 610-620 nm), and allophycocianins (?max at 650-655 nm). The PBPs act as photosynthetic accessory pigments to perform light harvesting and conduction. The optical properties of these systems can hardly be studied by conventional spectroscopic techniques. Furthermore these techniques also involve laborious chemical extraction methods. Photoacoustic spectroscopy was applied to an in situ study of the phycobiliproteins expression in the eukaryotic red algae: Graciliana chilensis

Metodologia fotoacustica para la medicion de propiedades termicas y opticas de soluciones de colorantes

Jose Jarib Alcaraz Espinoza[1], José Abraham Balderas López[1]
1) UPIBI-IPN
Correo Electrónico: josejarib@yahoo.com.mx

Nidimensional de calor en un sistema de dos capas, en el modelo de beer-lambert para absorcion de luz, es demostrada para ser usado en la implementacion de una novedosa metodologia fotoacustica (fa), en la configuracion trasera para la medicion de propiedades termicas y opticas de soluciones de colorantes. esta metodologia fue probada para medir el coeficiente de absorcion optica y la difusividad termica para soluciones de azul de metileno en agua destilada a diversas concentraciones.

Microscopia Piroeléctrica aplicada al estudio de Material Biológico

Blanca Rosa Briseño Tepepa[1], Alfredo Cruz Orea[2], Jose Luis Jimenez Perez[1]

1) CICATA-IPN
2) CINVESTAV
Correo Electrónico: tepepa27@hotmail.com

El uso de la microscopia fototérmica para obtener imágenes superficiales y en profundidad, por medio de la interacción de una onda térmica con el material analizado, ha alcanzado gran interés debido a sus aplicaciones en diversas áreas del conocimiento. En este trabajo reportamos resultados preliminares de la técnica de microscopia piroeléctrica para obtener imágenes de material biológico. En el montaje experimental fue utilizado, entre otros dispositivos, un sensor piroeléctrico y un microposionador lineal para obtener, en cada punto de la muestra, la señal fototérmica. Observamos que es posible obtener imágenes de muestras biológicas, básicamente a través de sus características en relieve ya que dependiendo de su espesor podemos observar diferentes características del tejido estudiado, mismo que sus propiedades térmicas no tengan una variación local significativa..

Estudio de la eficiencia piroeléctrica y propiedades térmicas de cerámicos tipo PZT, en combinaciones cercanas a la línea morfotropica obtenidas por diferentes óxidos de plomo

Ma. Guadalupe Rivera Ruedas[1], José Martín Yañez Limón[1], Juan Muñoz Saldaña[1], Martín Adelaido Hernández Landaverde[1]
1) CINVESTAV

Correo Electrónico: mrivera@qro.cinvestav.mx

Dentro de la instrumentación asociada con las técnicas fotopiroelectricas, el uso de sensores cerámicos PZT, permiten una mayor sensibilidad y asi como la implementación de sistemas con control de temperatura para el estudio de propiedades de transporte térmico hasta temperaturas cercanas a la temperatura de Curie del sensor piroelectrico. Con el propósito de utilizar este tipo de sensores, en el Cinvestav-Unidad Querétaro se han realizan actividades de investigación en la síntesis y procesamiento de estos materiales y en este trabajo se muestran los resultados del estudio de las propiedades térmicas (difusividad térmica, calor específico y conductividad térmica) de cerámicos piroeléctricos obtenidos por el método cerámico de mezcla de óxidos, (reacción de estado sólido por mezcla de óxidos) a partir de diferentes óxidos de plomo (PbO, PbO2, Pb3O4), TiO2, y ZrO2. Las proporciones estequiometricas de Ti/Zr analizadas fueron: la 43/57 45/55, 47/53, 49/51. Las propiedades térmicas se determinaron mediante espectroscopia fotoacústica, fotopiroelectrica y calorimetría diferencial de barrido. La determinación de la eficiencia como sensor piroeléctrico se realizó en un sistema resonador de ondas térmicas. La preparación del sensor piroeléctrico consistió en: someter a los cerámicos preparados a un pulido con acabado espejo, para la aplicación de contactos de oro por erosión catódica, para su posterior polarización (6kV/cm de espesor). Una vez terminada la polarización de los cerámicos se determino la señal piroeléctrica antes y después del proceso de polarización. Con las muestras que presentaron mejor sensibilidad, se utilizaron como detector en el resonador de ondas térmicas para la determinación de la difusividad térmica de agua destilada. Los cerámicos sintetizados demostraron ser excelentes sensores piroeléctricos, ya que la relación señal/ruido obtenida en el resonador de ondas térmicas fue muy alta permitiendo obtener el valor de difusividad térmica del agua destilada igual al reportado en la literatura.

Agradecimientos: Los autores agradecen al CONACYT el financiamiento de esta investigación a través de los proyectos P47504 y P44850.

Characterization of the optical properties of sol-gel TiO2 films doped with Crystal Violet and Brilliant Green

Sergio Tomas Velazquez[1], Orlando Zelaya Angel[1], Rodolfo Palomino Merino[2], Rosendo Lozada Morales[2], Antonio Ferreira da Silva[3], José Martín Yañez Limón[1]

1) CINVESTAV
2) BUAP
3) U. Fed. da Bahia
Correo Electrónico: stomas@fis.cinvestav.mx

Amorphous titanium dioxide thin films doped with either of two different dyes, crystal violet (CV) or brilliant green (BG), were deposited on glass substrates by the sol-gel process. The optical properties of the films were characterized by Photoacoustic Spectroscopy. On the one hand, the absorption spectra of the CV-doped TiO2 films exhibited two well defined absorption regions: a band above 3.0 eV corresponding to TiO2 absorption and an absorption band centered at 2.15 eV due to CV. On the other hand, the BG-doped TiO2 films exhibited the TiO2 absorption band above 3.0 eV and a band centred at 1.95 eV. The dependence of these bands on the doping concentration were also analyzed.

Algorithm for the metrological comparison of two photothermal methods for measurement of the properties of materials

Rumen Ivanov[1], Ernesto Marín[2], Gerardo Gutiérrez-Juárez[3], Juan Luis Pichardo - Molina[4], Ivan Moreno[1], Isabel Delgadillo[3]

1) UAZ
2) CICATA-IPN
3) IFUG
4) CIO
Correo Electrónico: rumen5252@yahoo.com.mx

We describe an algorithm designed for the comparison of photothermal methods, which is based in the knowledge of the “value/uncertainty” ratio of the measured thermal parameters of the investigated object. This comparison allows us the selection between two methods, of the more adequate one for the precise determination of thermal properties of materials. The usefulness of the algorithm is demonstrated on the basis of digital simulations.

Determination of the optical absortion coefficients on maize seeds using photoacoustic spectroscopy

Alfredo Cruz Orea[1], Claudia Hernández-Aguilar[2], Rumen Ivanov[3], Aquiles Carballo-Carballo[4], Efraín Martínez-Ortíz[2], Alexander Michtchenko[2]

1) CINVESTAV
2) ESIME-IPN
3) UAZ
4) COLPOS

Correo Electrónico: orea@fis.cinvestav.mx

The beneficial effect of the pre-sowing laser biostimulation of seeds on germination, initial development and yield has been already proved by numerous studies (1). Papers published by some authors have provided the evidence that the seeds soaked in some photosensitizers (dye) before irradiation, enhanced the effect of laser (2,3). In the present study the optical absorption coefficient (ß) of maize hibrid seeds soaked in methyl red dye, named as treated seeds, and untreated seeds are obtained by using photoacoustic spectroscopy. The determination of ß is based on the Rosencwaig and Gersho model, deducing directly the optical absorption coefficient from the measured photoacoustic signal amplitude (4). The effect on ß of treated seeds, when compared with the untreated seeds, has significance at 1% probability, increasing the ß value for the treated seeds. Also these seeds were irradiated using a laser semiconductor, during some times, and establishment test vigour. The laser effect on the treated maize seeds, when compared with the untreated seeds, stimulated the seedling dry weight, at least at 5% significance level. Data were subjected to variance analysis (ANOVA) using the SAS GLM procedures (SAS, 1998 version). The least significant difference test (LSD) at the 5% probability level was conducted for comparing treatments. The ANOVA revealed significant ($P<0.05$) differences among treatments.

REFERENCES

1 J. Podlesney (2002) Effect of laser irradiation on the changes in seeds and the accumulation of dry matter in the faba bean. International Agrophysics 16, 219-213.

2. Ouf, S. A. and Abdel-Hady, N. F. (1999) Influence of He-Ne Laser Irradiation of Soybean seeds on seed myclofora, growth, nodulation, and resistance to Fusarium solani. Folia Microbiologica 44, 388-396.

3. C. Hernández Aguilar, A Carballo C., Alberto Artola and A. Michtchenko (2006) Laser irradiation effects on maize seed field performance. Seed Science and Technology 44, 388-396.
4. J. Fesquet, B. Girautl, and M. D. Razafindrandriatsimaniry (1984) Determination of absortion coefficients of thick semiconductor samples using photoaoustic spectroscopy. Applied Optics 23, 2784-2787.

Application of a Differential Photoacoustic Cell in the Study of in situ Electrochemical Deposition of Zinc

Kathya Marcela Brieño Enriquez[1], Jose de Jesus Perez Bueno[1], Maria Luisa Mendoza López[2], Ruben Velázquez Hernández[2], Mario Enrique Rodriguez Garcia[2]

1) CIDETEQ
2) CFATA

Correo Electrónico: be_kathya@hotmail.com

The study of the electrochemical deposition of Zn was made in situ using the DPC (Differential Photoacoustic Cell). The purpose of this study was to follow the dynamic of an electrodeposition, through a DPC, which allow to obtain the signals free of instrumental factors, the case study was the galvanization of a steel A36. Looking for a protective coat against the corrosion process, the steel A36 was used as a cathode and high purity zinc (99.99%) as anode. The reference material used was also A36 steel. The steel was polished up to get a thickness of 300 microns. The solution used was constituted by HBO3, KCl and ZnCl2. The selected current was 0.4 A, and all the depositions were made at room temperature, being possible to use the DPC at different bath temperatures. A laser of 532 nm was used as the heating source. The configuration of the DPC and lock-ins allowed to obtain the amplitude and phase signals in real time for the sample and the reference sample. The Lock-in technology allowed to obtain the signals coming from the process without any previous calibrations that could involve changes in the laser and electronic behaviors. With the DPC, the growth of the deposit was studied in situ. SEM was used to evaluate the superficial microstructure and X-ray diffraction to obtain the crystalline composition.

Application of a Differential Photoacoustic Cell in the Study of in situ Electrochemical Deposition of Zinc

Kathya Marcela Brieño Enriquez[1], Jose de Jesus Perez Bueno[1], Maria Luisa Mendoza López[2], Ruben Velázquez Hernández[2], Mario Enrique Rodriguez Garcia[2]

1) CIDETEQ
2) CFATA

Correo Electrónico: be_kathya@hotmail.com

The study of the electrochemical deposition of Zn was made in situ using the DPC (Differential Photoacoustic Cell). The purpose of this study was to follow the dynamic of an electrodeposition, through a DPC, which allow to obtain the signals free of instrumental factors, the case study was the galvanization of a steel A36. Looking for a protective coat against the corrosion process, the steel A36 was used as a cathode and high purity zinc (99.99%) as anode. The reference material used was also A36 steel. The steel was polished up to get a thickness of 300 microns. The solution used was constituted by HBO3, KCl and ZnCl2. The selected current was 0.4 A, and all the depositions were made at room temperature, being possible to use the DPC at different bath temperatures. A laser of 532 nm was used as the heating source. The configuration of the DPC and lock-ins allowed to obtain the amplitude and phase signals in real time for the sample and the reference sample. The Lock-in technology allowed to obtain the signals coming from the process without any previous calibrations that could involve changes in the laser and electronic behaviors. With the DPC, the growth of the deposit was studied in situ. SEM was used to evaluate the superficial microstructure and X-ray diffraction to obtain the crystalline composition.

SIMPOSIO PDD 6

PELÍCULAS DELGADAS, DIELÉCTRICOS Y RECUBRIMIENTOS

System to Grown Films using powder or pellets by Pulsed Laser Deposition

Michel Gonzalez Alcudia[1], Miguel Melendez-Lira[2], Alfredo Marquez -Herrera[1], Octavio Calzadilla-Amaya[1], Martin Zapata Torres[1]

1) CICATA-IPN
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: michel.gonzalez@itesm.mx

In this article is presented a multifunctional system of evaporation (PLD-M) constructed and installed inside a conventional PLD chamber. In this design, the target handling configuration was replaced by ampoule one (chamber evaporation). This system allows using pellets, powder or target like evaporation source. To verify the PLD-M system operation, CdTe, CdS and EuTe films were grown. The deposited film characteristic were studied by X-Ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscope (SEM), UV-VIS, Atomic Force Microscopy (AFM) and Raman Scattering. The results show the system efficiently allows the growth with a control symmetry and possible increase uniformity in the film. Also, it suggest that this design PLD-M, is not only a suitable way to be used for the growth of films of CdTe, CdS and EuTe, also it improves a lower cost, low temperature technique, minor contamination to the chamber and operator and the using of commercial materials.

Obtención de la fase rutilio y anatasa de películas delgadas de TiO2 crecidas por la técnica de rf-sputtering

Alex Enrique Florido Cuellar[1], José Antonio Calderon-Arenas[1], Marcelino Becerril[2], Orlando Zelaya Angel[2], Julio G. Mendoza Alvarez[2]

1) CICATA-IPN
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: aflorido@ipn.mx

Se reporta una serie de muestras de TiO2 cresidas mediante la técnica de rf-sputtering. Obteniendo la fase anatasa y rutil. Los parámetros que se variarón fueron la temperatura de cresimiento, y la distancia entre el sustrato y el blanco, la atmósfera empleada fue una mezcla argón y oxigeno y se variaron las presiones total de crecimiento, los sustratos utilizados fue silicio y vidrio Corning, la potencia de crecimiento se vario entre 110-160watt, estas muestras fueron caracterizadas óptica y estructuralmente para determinar la mejor condición de obtener la fase anatasa y rutilio de las películas delgadas de TiO2. Se caracterizan ópticamente por espectrofotometría uv-vis, y fotoluminiscencia (PL). Estructuralmente se caracterizaron mediante difracción de rayos-x (XRD) micro-Raman (MR), y ,microscopía de fuerza atómica (AFM).

Crecimiento y Caracterización de Películas Delgadas de ZrO2 por RF-Sputtering.

José Guadalupe Quiñones Galván[1], Ninfa Navarro López[1], Juventino Castañeda Terrones[1], J.J. Araiza-Ibarra[2], M. Aguilar-Frutis[3], Ciro Falcony Guajardo[4]

1) UAF UAZ
2) UAZ
3) CICATA-IPN
4) CINVESTAV

Correo Electrónico: erk_183@hotmail.com

Se depositaron películas delgadas de oxido de circonio (ZrO2) sobre substratos de Silicio de alta y baja resistividad mediante la técnica de Erosión Catódica por Radiofrecuencia. El depósito fue realizado para varias concentraciones de los gases de N, O2 y Ar utilizados para la generación del plasma, además se varió la presión de depósito a 1.5X10-3, 6.0X10-3 y 1.0X10-2 Torr. La potencia se mantuvo a 100 W para todos los depósitos. Las muestras fueron caracterizadas óptica y estructuralmente por técnicas como Perfilometria, Elipsometria, EDS, XRD, Espectroscopia Infrarroja, Espectroscopia Raman. Asimismo, la caracterización eléctrica se realizó por las técnicas de C-V e I-V. El espesor de las muestras varió dependiendo de la composición de gases desde los 560 hasta los 1170 Å. Además, se observa que la incorporación de oxígeno y las fases cristalinas dependen drásticamente de la variación en la concentración de las proporciones de N2 y O2.

Caracterización por Elipsometría Espectral de Películas Delgadas de Y2O3 depositadas por Rocío Pirolítico.

Claudia Patricia Villalpando-Treto[1], Juan Ortiz Saavedra[1], Gilberto Alarcón-Flores[2], J.J. Araiza-Ibarra[3], M. Aguilar-Frutis[2], Ciro Falcony Guajardo[4]

1) UAF UAZ
2) CICATA-IPN
3) UAZ
4) CINVESTAV

Correo Electrónico: cala@hotmail.com

Se caracterizaron películas delgadas de oxido de itrio (Y2O3) sobre substratos de Silicio de alta resistividad mediante la técnica de Elipsometrìa Espectral. La región analizada fue entre 1.5 y 4.75 eV, a un ángulo de incidencia de 60º. Las condiciones de depósito han sido reportadas en trabajos anteriores, así como previas caracterizaciones ópticas y estructurales. Se determinaron las propiedades ópticas de índice de refracción y coeficiente de fricción en esa región utilizando el modelo de Sellemeier transparente. Asimismo, se utilizaron propiedades ópticas ya conocidas de óxidos de itrio amorfo y cristalino, así como de dióxido de silicio y silicio para analizar la estructura simulada de substrato/película/rugosidad. Se encuentra que el volumen de las películas tiene un alto contenido cristalino como es de esperarse para películas depositadas por encima de los 400 ºC, y que este contenido aumenta conforme aumenta la temperatura de depósito. Existe una tendencia similar del índice de refracción pero al llegar a muy altas temperaturas, el índice de refracción cae por problemas de estructura de poros entre columnas. Estos resultados se correlacionan con resultados obtenidos anteriormente. Finalmente, se observa una tendencia creciente de la rugosidad con respecto a la temperatura de depósito a partir de las simulaciones realizadas.

Structural characterization of aluminum doped ZnO Thin Films grown by means of the water-mist-assisted Spray Pyrolysis technique

Lilia Martínez Pérez[1], Narcizo Muñoz Aguirre[2], M. Aguilar-Frutis[3], Orlando Zelaya Angel[2]

1) UPIITA-IPN
2) CINVESTAV
3) CICATA-IPN

Correo Electrónico: buhomartin@yahoo.com

ZnO thin films have many important applications principally as sensor and optoelectronic material [1]. Therefore, their structural characterization is of widely importance.

Atomic Force Microscopy (AFM) images, in topographic and phase contrast modes, of aluminum doped ZnO thin films grown by the water-mist-assisted spray pyrolysis method [2] are discussed. Surface morphology and grain size, as a function of temperature of the substrate, are reported getting the best surface morphology for samples grown at 500 °C. The structural characterization at submicron level, made on the film surfaces using the phase contrast mode images, revealed the existence of nano-crystals arbitrary oriented. Differences in surface morphology of the aluminum doped ZnO thin films with respect to that no doped are discussed. The obtained AFM characteristics are in accordance to the results got by means of measurements of X-Ray diffraction spectroscopy.

[1] Özgür, Ya. I. Alivov, C. Liu, A. Teke, M. A. Reshchikov, S. Dogan, V. Aurutin, S.-J. Cho, and H. Morkoc, J. Appl. Physics 98, 041301 (2005).

[2] L. Martínez Pérez1,2, M. Aguilar-Frutis1*, O. Zelaya-Angel3, and N. Muñoz Aguirre4 , “Improved electrical, optical and structural properties of undoped ZnO thin films grown by water-mist-assisted spray pyrolysis”, Physica Status Solidi a, 203, No. 10, 2411-2417 (2006)

This work was partially supported by the CGPI-IPN proyect number 20061992. We aknowledged to the Laboratorio de Microscopía del Instituto Mexicano del Petróleo.

Fases del sistema fe-ni formadas en condiciones de vacio por deposición quimica en fase gaseosa (CVD) y su analisis

Ezequiel Huipe Nava[1]

1) ITM

Correo Electrónico: huipe@itmorelia.edu.mx

El objetivo de este trabajo consistió en obtener fases del diagrama Fe-Ni en condiciones diferentes al equilibrio, usando la deposición química en fase gaseosa, así se obtuvieron las fases reportadas en la JCPDS (Joint Committee Powder Diffraction Standars): Kamacita, Taenita y Awarita que en este caso se formaron por la interacción en condiciones de vacío (4x10-1 torr.) y a temperatura de 400º C. Se analizan sus propiedades eléctricas, estructurales y mecánicas. Estas fases se han encontrado en meteoritos y algunas de ellas son constituyentes de materiales comerciales como el Permalloy e Invar. Se presenta el análisis de composición y estructura por MEB y de fases por Difracción de rayos x. La deposición de estos metales sobre sustratos de vidrio se hizo por la descomposición térmica del pentacarbonilo de hierro y del tetracarbonilo de níquel.

Modelado de las propiedades ópticas de películas nanométricas para su caracterización a través de la determinación de sus modos resonantes por reflectancia diferencial.

Víctor Gerardo Delgado arellano[1]

1) CIDEM

Correo Electrónico: alvicyolx95@yahoo.com.mx

A partir de un desarrollo multipolar se determina la polarizabilidad de una partícula metálica esferoidal sobre un sustrato plano. Para efecto de modelar la respuesta óptica de una película de dimensiones nanométricas se coloca a la partícula sobre el sustrato con el semieje principal perpendicular a la superficie del sustrato, donde sus dimensiones lineales respecto a la longitud de onda de la luz incidente se encuentra dentro de la aproximación de campo lejano. Considerando esta aproximación, se efectúa un desarrollo multipolar respecto al centro de la partícula, y utilizando el método de imágenes se considera la interacción partícula-sustrato a través de la interacción partícula-partícula imagen. Se considera la posibilidad de tener en la película una capa de sustrato transparente a la radiación incidente, por lo que en el modelo propuesto se eleva la partícula sobre el sustrato para considerar el efecto sobre la respuesta óptica en estas circunstancias. Se analizan los casos de la polarizabilidad de una partícula de potasio sobre zafiro y cuarzo; y bajo la aproximación de partículas de interacción despreciable respecto a la interacción partícula-partícula imagen se analiza el caso de una película de potasio sobre oxido de silicio.

Nanohardness characterization of TiN, a-CN, and Ti/TiN/a-CN hard coatings prepared by laser ablation

Luis Escobar Alarcón[1], Indira S Mejia Torres[2], Enrique Camps Carvajal[1], Stephen Muhl Saunders[3], Saul Romero Hernandez[1]

1) ININ
2) UAEM
3) IIMUNAM

Correo Electrónico: lea@nuclear.inin.mx

Titanium nitride thin films (TiN), amorphous carbon nitride thin films (a-CN) and Ti/TiN/a-CN composite coatings were deposited using the laser ablation technique. The effect of the laser fluence used to ablate the target on the mechanical properties, hardness and elastic modulus, of the deposited thin films was investigated by the nanoindentation technique. In general terms the hardness was affected strongly by the laser fluence. For TiN films the observed tendency showed that the hardness values increased almost linearly as the laser fluence was increased until 19 J/cm2 corresponding to a hardness of 24.0 Gpa. Amorphous carbon nitride thin films with a maximum hardness of 14 GPa and a 12 at % of nitrogen content were obtained. Ti/TiN/a-CN coatings with composite hardness of 21 GPa which may be suitable as hard coatings for mechanical applications were prepared.

Inline time resolved optical measurement of laser-induced material transformations and threshold determination

Rodger Evans[1]

1) CICESE
Correo Electrónico: revans@cicese.mx

When ultra-fast pulsed lasers are used to induce material transformations, the laser-induced threshold of the material change becomes very well defined. This fact implies that sub-diffraction limited damage can easily be produced; with features down to 10nm sizes [ref 1]. We will present a method for the inline monitoring of laser-induced damage and material change. Traditional methods for the determining the threshold for ablation and material transformation are done off line, usually by inference from damage size and applied laser energy. In experiments of index change, a feature is made with the exposure of an optical material to ultra-short pulses, but it is rare that monitoring is made during exposure. Our method is two fold. The first is to use either coherent or incoherent light to illuminate the target whose image is relayed back to an in line CCD. The images captured on the CCD are then compared to the unexposed material and a 2D convolution is performed to give a numerical value for the amount of change in the target. In the coherent illumination, the probe beam can be such that it illuminates a given amount of the focal plane on target, allowing for more or less sensitivity of the convolution. These methods have proven their use in transparent glasses, thin films, and biological applications.

[1] A. Heisterkamp, I. Z. Maxwell, E. Mazur, J. M. Underwood, J. A. Nickerson, S. Kumar, and D. E. Ingber, "Pulse energy dependence of subcellular dissection by femtosecond laser pulses," Opt. Express 13, 3690-3696 (2005)

Characterization of Ti films growth by DC magnetron-sputtering and the thermally treated films to obtain TixOx as possible application in biological systems.

Fernando González Zavala[1], Misael García Vázquez[1], Cesar Martínez Hernández[1], Luis Mariano Hernández Ramírez[1]

1) UMSNH

Correo Electrónico: ferngoz@hotmail.com

Titanium oxides are used in a extensive technological applications as photo-catalizer pigment, gas sensor, anticorrosive coatings, electronic devices, etc. The photoelectric and photochemical properties of TiO2 films are very important due their applications in the photo-assisted degradation of organic molecules. The growth of this compound takes three different ways; rutile, anatase and brookita. Until now the rutile and the anatase plays an important role in the applications of TiO2 as biocatalyzer being our main goal to obtain the anatase structure of the titanium oxide films. In this work we made thin films by the growth of Ti on glass substrates using a DC magnetron-sputtering system in Ar, N2 y O2 environments, after this, films were thermo-chemically treated to obtain the titanium oxide thin film. We show the results of the structural and morphological analysis using Raman spectroscopy and atomic force microscopy (AFM) before and after the treatment in order to obtain the characterization of the morphology and composition of the films for the biological application.

Magnetic field configuration in magnetron sputtering systems: plasma and film properties

Jairo Jhon Olaya Florez[1], Sandra E. Rodil Posada[2], Stephen Muhl Saunders[2]

1) IMM,UNC
2) IIMUNAM

Correo Electrónico: jjolaya@uanl.edu.co

Coatings of CrN, TiN, ZrN, TaN and NbN were deposited using an unbalanced magnetron sputtering system under two different magnetic field configurations. These configurations modified the degree of unbalancing K, defined as the ratio of the Z magnetic field components from the central to peripheral magnets on the target surface, where K equals the unity for a perfect balanced magnetron. The degree of unbalancing was determined by an extensive characterization of the magnetic field fluxes in the X-Z plane perpendicular to the target. Then, the plasma parameters, such us, electron temperature, plasma potential, plasma density and ion current density, were obtained for each target and as a function of the unbalance coefficient using cylindrical and planar probes. The effect of the magnetic field configuration on the film properties was evaluated studying the film microstructure, mechanical properties, and the corrosion and wear resistance. The results suggested that the degree of unbalancing, through the variations induced in the ion bombardment and plasma ionization, had a major effect on the film microstructure, inducing changes in the preferred orientation and grain size.

Peliculas delgadas de oxido de zinc y oxido de estaño

Dwight R. Acosta[1]

1) UNAM

Correo Electrónico: dacosta@fisica.unam.mx

Los óxidos binarios tales como el oxido de zinc (ZO) y el óxido de estaño (TO) son sólidos con un ancho de banda grande (>3.0 eV) y en su forma estequiométrica son considerados como aislantes .La conductividad en ambos Zo y TO es debida a la presencia de vacancias de oxígeno las cuales a su vez producen estados donadores próximos a la banda de conducción. En este trabajo,se presentan resultados del estudio de películas delgadas de Oxido de zinc dopadas con Estaño (ZOTO) depositadas por rocío pirolítico pulsado. Las películas del sistema binario de óxidos SnO2-ZnO fueron depositadas para diferentes valores de la relación Zn/Sn en las solución de partida, desde 0.3 hasta 71%. La influencia de la razón Zn/Sn en las propiedades estructurales, eléctricas y ópticas ha sido investigada. Se encuentra que para valores altos de la concentración de zinc (> 27%), los materiales presentan estructura amorfa y para valores menores se detectan a partir de los patrones de difracción de rayos X y de electrones, además de SnO2 y ZnO la presencia de ZnSnO3. Las propiedades eléctricas se determinaron por la técnica de van der Pauw y efecto Hall y se encontraron valores de resistividad entre 1.933 hasta 3.76 x 10-2 O-cm y se detectaron a partir de espectrofotometría visible, valores de transmitancia óptica mayores al 77 %.Estas propiedades hacen a las películas de ZOTO competitivas con películas depositadas por técnicas más sofisticadas como el espurreo catódico.

SIMPOSIO CYM 7

CARACTERIZACIÓN Y METROLOGÍA

Probing the energy distribution of an electron or hole gas through a semiconductor bipolar structure to obtain a self calibrated thermometer

Jaime Mimila Arroyo[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: jmimila@cinvestav.mx

Measuring temperature is extremely important in science and technology. Usually, thermometers are divided in primary and secondary ones. The first are based on a so well known property of the matter being used to sense the temperature such that its temperature calculation is straightforward. The secondary thermometers, usually of a less complicated use, need to be calibrated using a primary one. For both categories of thermometers there is a wide span of devices to measure the temperature, very often based on the dependence on the temperature of some electrical property. In semiconductor materials the charge carriers concentration and their transport properties are dependent on the material operating temperature allowing their use as resistance as well as, pn junction temperature detectors and thermometers. However, such semiconductor based temperature sensors and thermometers have strong draw backs, as they have to be calibrated on a one to one basis and if their use induces some evolution of their electrical properties, periodical calibrations are essential.

The energy distribution of an electron gas is ruled by the Fermi-Dirac statistics. However, in a semiconducting material in which the fermi level is located reasonable deep in the forbidden band gap, that statistics can be approximated by the Boltzmann's. In this work we will show that the actual achievements in semiconductor devices technology allow to built-up probes that can give accurate quantitative information on the energy distribution of the electron or hole gases of one of the constituents of the probe. Moreover, such probe can constitute a self calibrated thermometer insensible to the evolution of the physical properties of the structure, easy to use and extremely cheap. The simplest structure of such a probe is constituted by a proper ordinary bipolar transistor. In this work, the charge transport theory such a probe is briefly reviewed and its thermometry applications are illustrated by examples of temperature measurement between 80 to 450 K, using out of the shelf commercial structures of silicon and GaInP:GaAs bipolar structures.

Caracterización físico- química de sedimentos en tres lagunas costeras de Tamaulipas y Veracruz

Josefina García Navarro[1], Erick Raúl Baqueiro Cárdenas[1]
1) CICATA-IPN
Correo Electrónico: jogarcian@ipn.mx

En el Golfo de México las diferentes actividades industriales, comerciales y de transporte han jugado un papel muy importante en esta área, siendo uno de los principales resultados de estas actividades, la contaminación por metales pesados en sedimentos, principalmente, plomo, cromo, cadmio, níquel, cobre y en menos cantidad mercurio. En esta investigación, se realiza caracterización físico-química en sedimentos superficiales de tres lagunas costeras del Golfo de México, se obtuvo análisis de granulometría, materia orgánica, medición de potencial de hidrógeno (pH) y determinación de concentración de metales pesados: Cobre, Níquel y Plomo en las lagunas de Pueblo Viejo Veracruz, las Marismas de Altamira y la Laguna de San Andrés en Tamaulipas, embalses sujetos a diferentes intensidades y tipos de contaminación producto de diferentes actividades humanas. El muestreo comprende; las épocas de norte, lluvia y seca en el transcurso del 2005. La selección de las estaciones de muestreo en los embalses costeros se hizo tomando en cuenta las características fisiográficas de los cuerpos de agua, en particular descargas de agua residuales y probables focos de contaminación. El muestreo se hizo por medio de draga o nucleador. Las muestras para determinación de metales pesados se analizaron por Espectrofotometría de absorción atómica (EAA), empleando para su extracción digestión ácida en parrilla. En el proceso de tratamiento de las muestras de sedimento, se prepararon blancos, réplicas, y muestras de Material de Referencia Cerificado (MRC), los cuales se sometieron al mismo tratamiento que las de sedimento. El MRC utilizado es el GBW 08301 River Sediment, Certified Reference Material, Institute of Environmental Chemistry Academia Sínica. En el análisis de granulometría se obtuvo que el tipo de sedimento que se encuentra en la laguna de Pueblo Viejo, es limo, en las Marismas de Altamira predomina el limo con limos arcillosos y arenas limosas, y en la laguna de San Andrés, limos y arenas. Las concentraciones obtenidas de metales se comparan con las concentraciones naturales o de fondo y con los límites máximos permisibles en sedimentos, con lo que se define los niveles de contaminación o concentraciones anormales, que están presentes en estas lagunas costeras del Golfo de México, de gran importancia por su alta productividad pesquera.

Efecto del tratamiento térmico sobre la respuesta magnética en función de la frecuencia de aleaciones amorfas ricas en Fe.

Arturo Mendoza Castrejón[1], María Herlinda Montiel Sánchez[2], Guillermo Alvarez Lucio[3], Rafael Zamorano Ulloa[1], Raúl Alejandro Valenzuela Monjarás[3]

1) ESFM
2) CCADET
3) IIMUNAM

Correo Electrónico: zaratustra_also@hotmail.com

El comportamiento magnético y la dependencia de la permeabilidad compleja en función de la frecuencia en aleaciones amorfas de composición Fe73.5B9Si13.5Mo3Cu fue determinado mediante espectroscopía de Inductancias (EI). Los estudios se realizaron en el intervalo de frecuencias de 5 Khz – 13 Mhz y se analizó el comportamiento de la permeabilidad inicial y la frecuencia de relajación en función del tratamiento térmico. Cabe mencionar que los tratamientos térmicos se realizaron a una temperatura de 400 ºC durante 10 y 25 minutos. La aleación amorfa de composición Fe73.5B9Si13.5Mo3Cu fue obtenida mediante el método de solidificación ultra-rápida. Los espectros de la permeabilidad compleja muestran el comportamiento típico de la relajación de la pared de dominio magnética. Observando un claro incremento en la permeabilidad inicial, esto indica una disminución en la anisotropía magnética, esto en función del tratamiento térmico. Adicionalmente, mediciones de absorción de microondas permiten establecer el cambio del campo de anisotropía después del tratamiento térmico. En los espectros de absorción de microondas se identifican dos señales diferentes: una relacionada con la resonancia ferromagnética (RFM) y la otra absorción centrada a campo magnético cero (SCB) asociada con mecanismos de magnetización irreversibles. Ambas técnicas (EI y RFM-SCB) indican un ablandamiento magnético de la aleación amorfa debido al tratamiento térmico.

Mechanical and microstructural changes of Ti and Ti-6Al-4V alloy induced by hydrogen absorption.

Alejandra López Suárez[1], Jorge Rickards Campbell[2], Rebeca Trejo Luna[2]

1) IIMUNAM
2) IFUNAM
Correo Electrónico: chipi72@gmail.com

Ti and Ti-6Al-4V alloy samples were hydrogenated at different temperatures from 150°C to 750°C in order to study the hydrogen concentration that each material is able to absorb. They were analyzed using Elastic Recoil Detection Analysis (ERDA) and Rutherford Backscattering Spectrometry (RBS). ERDA analysis showed an increase in the amount of hydrogen absorbed for temperatures greater than 550°C in both materials, reaching concentrations of almost 3E22 H atoms/cm3. Vickers microhardness tests and
X-ray diffraction analysis (XRD) were used to study the mechanical and the structural stability of Ti and the
Ti-6Al-4V alloy during the stages of absorption, storage and desorption of hydrogen. An increase in hardness in both materials is directly related with hydrogen concentration. It was observed a tendency of the samples to return to their initial hardness values as the material loses hydrogen. The XRD analysis showed changes in the particle size in those samples with great amounts of hydrogen, as well as changes in crystal orientation induced by the hydrogen absorption.

Implementación de un sistema para la detección de la anisotropía magnética mediante el efecto magneto-óptico kerr en aleaciones amorfas

Armando Contreras Bernal[1], María Esther Mata Zamora[1], María Herlinda Montiel Sánchez[1], Jose Saniger Blesa[1]

1) CCADET

Correo Electrónico: armand_cont@yahoo.com

Se realizó la implementación de un sistema basado en el efecto magnetoóptico Kerr para el estudio de materiales ferromagnéticos suaves (aleaciones amorfas), en particular de la anisotropía magnética. Realizando un mapeo sobre la superficie de la aleación amorfa es posible establecer los cambios entre el vector de polarización de la luz láser y la posición angular de la muestra. Tomando en consideración que el eje de fácil magnetización es longitudinal o transversal al eje de la cinta, lo cual es determinado por la composición de la muestra. La variación angular se realizo manteniendo constante el plano de la muestra perpendicular al plano de incidencia. El láser empleado es de una longitud de onda de 780 nm con potencia de 120 mW. El cambio de la polarización del haz reflejado en la superficie de la muestra incide sobre un cristal tipo Glan-Thompson, que divide el haz en sus componentes perpendicular y paralela respecto al eje óptico. Los cambios de intensidad son detectados mediante dos fotodiodos que se colocan a la salida de las caras del cristal. Mediante instrumentación electrónica sencilla es posible establecer los cambios en la intensidad de la luz láser con la razón G, donde G=(IA-IB)/(IA+IB) con IA e IB las intensidades del haz transmitido y reflejado por el cristal, respectivamente.

Resultado de las pruebas de evaluación de un calorímetro adiabático resistivo en mediciones de Cp.

Guadalupe Barreeiro Rodríguez[1], Alberto Herrera Gómez[1], José Martín Yaneñ Limón[1], Carlos Contreras Servín[2]

1) CINVESTAV
2) CICATA-IPN

Correo Electrónico: gbarreiro@qro.cinvestav.mx

Un calorímetro adiabático resistivo (CAR), diseñado y construido en el Cinvestav-U. Querétaro para la medición de calores específicos de muestras viscosas ó tipo pastas ha sido evaluado utilizando diferentes materiales como zeolita, hematita, bauxita, así como almidones de maíz y papa.
La celda calorimétrica esta constituida por una camisa cilíndrica y dos pistones que soportan a su vez los electrodos de aluminio, un cilindro exterior conteniendo aceite de silicona rodea al sistema anterior (camisa y pistones). El aceite se calienta hasta la temperatura deseada por medio de una resistencia eléctrica. La medición de temperatura en la celda se realiza por medio de 16 termopares tipo T distribuidos en diferentes zonas de la misma. Para lograr la adiabaticidad de la celda, la transferencia de calor de la muestra hacia la camisa y los electrodos se minimiza igualando la temperatura entre los diferentes elementos de la celda (muestra, electrodos y camisa) durante el período de medición. Lo anterior se realiza por medio de calentadores eléctricos auxiliares situados en los electrodos y aceite.
La muestra se calienta por el principio de la ley de Ohm. Un voltaje CA en el intervalo de kHz se aplica a la muestra, estableciendo una corriente e induciendo disipación de calor a través de ella. Esta energía puede medirse con muy buena exactitud para determinar la capacidad calorífica de la muestra. La adquisición de datos se realiza a través de una tarjeta PCI y utilizando un programa escrito en Lab-View.
Un control de temperatura del tipo PID ha sido implementado al sistema y esto nos ha permitido realizar mediciones con rampas de calentamiento de la muestra de 0.6 °C a 3.5 °C en un intevalo de temperatura desde el ambiente hasta 80°C.
Los resultados de Cp para los distintos materiales utilizados y el cálculo de las incertidumbres asociadas a la medición se reportan en este trabajo. Un programa amigable escrito en Matemática nos permitió realizar el tratamiento de datos en una manera más rápida y efectiva.

El valor de Cp obtenido para la bentonita en el CAR a una Temperatura de 35°C y una velocidad de barrido de 3.5 °C/min fue de 2852.0 J/Kg °C ±54.0 J/Kg °C, mientras que para la zeolita a la misma temperatura y a una velocidad de barrido 0.63 °C/min fue de 2040.4 J/Kg °C ±80.0J/Kg °C. Estos resultados presentan buena concordancia con las mediciones obtenidos por DSC y cuyos valores son 2850.0 J/Kg °C y 2170.0 J/Kg °C para la bentonita y la zeolita respectivamente.

Comparison between Photoacoustic methodologies for to measure thermal diffusivity of metals

José Abraham Balderas López[1]

1) UPIBI-IPN

Correo Electrónico: abrahambalderas@hotmail.com

Different normalized photoacoustic methodologies for to measure thermal diffusivity for metals are described. These methodologies are applied to the measurement of this thermal property for steel samples of various thicknesses. Based on the presicion provided of each of them some recomendations about the best photoacoustic methodology for to measure thermal diffusivity for metals are provided.

SIMPOSIO SEM 8

SEMICONDUCTORES

Effect of giant electric fields on the optical properties of GaN quantum wells

Gerardo Gonzalez de la Cruz[1], Jose Antonio Calderon-Arenas[2]

1) CINVESTAV
2) CICATA-IPN

Correo Electrónico: bato@fis.cinvestav.mx

Spontaneous and piezoelectric fields are known to be the key to understanding the optical properties of nitride heterostructures. This effect modifies the electronic states in the quantum well (QW) and the emission energy in the photoluminescence (PL) spectrum. These fields induce a reduction of the oscillator strength on the transition energy between the confined electron and hole states in GaN/AlxGa1-xN QW´s and dramatically increase the carrier life time as the QW thickness increases. In this work, we solve analytically the Schrodinger equation for moderate electric fields when the electron-hole transition energy in the QW is larger than the energy gap of the GaN. Furthermore, the large redshifts of the PL energy position and the spatial separation of the electron and hole by several times of the Bohr radius caused by the strong piezoelectric fields are explained using a triangular potential in the Schrodinger equation. The transition energy calculations between the electron-hole pair as a function of the well width with the electric field as a fitting parameter are in agreement with the measured photoluminescence energy peaks.

A general method to probe the energy band structure of the emitter-base junction in the bipolar transistor.

Jaime Mimila Arroyo[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: jmimila@cinvestav.mx

In this work, we will present a general method to probe the energy band gap of the emitter-base junction in bipolar transistors. The junction band gaps at each side of the emitter-base junction is determined through the study of the dependence of the collector and base diffusion current contribution as a function of the junction temperature. The here proposed method is applied to commercial silicon and to n-GaInP/GaAs heterojunction bipolar transistors.

The n-GaInP/p-GaAs heterojunction bipolar transistor (HBT) high performance stems from its emitter bandgap, larger than the base one. The bandgap difference partitioned in an unequal way between the conduction and the valence bands, introduces different barriers heights for the injection of carriers into the other material. In this transistor it is intended to take advantage of this unequal minority carriers injection rate through the heterojunction to reach a much higher emitter efficiency than in a homojunction bipolar transistor. The GaInP alloy matched to the GaAs lattice has a forbidden room temperature energy gap around 1.85-1.9 eV, making an energy gap difference with GaAs close to 430 meV, most of which appears in the valence band with ΔEv= 240-300 meV, reducing the injection of holes from the GaAs into the GaInP by decades and leaving almost unchanged the injection of electrons into the GaAs. Although the experimental behavior of the transistor seems to confirm this assumptions and is by now massively used in a number of applications, mainly at high frequencies, our results show that the emitter and base bandgaps at the places where the holes and electrons are respectively injected are almost equal, differing on just ~ 11 meV and that the transistor base current is dominated by the injection of holes into the emitter. Thus, the HBT actual grow structure procedure is not the proper one to take full advantage of the potentialities of this heteroestructure demonstrating that there is still room for important device optimization and thus a much higher transistor performance.

Surface thin films of nanostructured tio2 modified by colloidal ruxsey for the decontamination of paper industry wastewater

Aura Marina Pedroza Rodríguez [1]

1) CINVESTAV
Correo Electrónico: aurapedroza@yahoo.com

We report a study of decontamination of paper industry wastewater using nanostructured TiO2 electrochemical deposited as thin films onto aluminum foils (2 mm thickness) at ambient temperature. The thin layer deposit optimization process was carried out by means of a 23 factorial experimental design. The factors evaluated were voltage, time and deposition technique. The independent variables were % decolorization, mass of TiO2 deposited over aluminum. According to statistical results the best conditions to grow the films were using a tetraisopropyl ortotithanate with titanium dioxide Degussa-P25, applying 3 volts for 90 min between anode and cathode at 25o C. These layers were subsequently modified by colloidal RuxSey nanoparticles using various concentrations, i.e., 0%, 10%, 20%, 50%, 80% and 100%. Each modified layer was characterized by physical methods, as well as by measuring the photocatalytic activity using a bleaching effluent. For each percentage of TiO2 colloid surface modified, we detected that 10%, 11%, 18.2%, 32%, 19% and 10%, of the colour removal. The photoelectrocatalytic activities of the films modified with RuxSey were compared with the photolysis and photocatalysis process. The results in reactor showed that the presence of colloid (RuxSey) into thin film of TiO2 significantly enhanced the color removal (62%), COD removal (85%) and chlorophenols removal (99%) after 20 min of irradiation. The other advances oxidation process only removal (8.7%), (46%), (30%) of color, COD and 2,4,5-TCP with UV. With respected to UV/TiO2 the efficiencies were 42%, 60% and 67.5% for each parameter respectively. Not existed significant different in the 4-CP removal all treatments reaching to 99% after 10 min of irradiation.

Influencia del tratamiento térmico con CdCl2 en películas de CdS

Ramón Ochoa Landín[1], R. Ramírez-Bon

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: rochoa@qro.cinvestav.mx

La Deposición por Baño Químico (DBQ) es una técnica sencilla y barata, esta técnica ha sido ampliamente aplicada en la fabricación de películas semiconductoras para aplicaciones fotovoltaicas. El Sulfuro de Cadmio (CdS) es uno de los materiales semiconductores mas importantes para este tipo de aplicaciones, ya que este tiene propiedades muy convenientes como capa ventana en una hetero-estructura de celda solar.
En este trabajo presentamos un estudio sobre la influencia de tratamiento térmico con Cloruro de Cadmio (CdCl2) sobre las características de películas de CdS elaboradas por DBQ.
Se hicieron películas de CdS con tres formulaciones diferentes (X, Y, Z) por DBQ, dos de estas tres formulaciones no utilizan amoniaco (Y,Z) como agente acomplejante de los iones Cadmio en la solución de reacción. Esto es muy importante ya que este compuesto es muy volátil y toxico.
Películas de CdS de 100nm de espesor aproximadamente fueron depositadas con cada una de estas formulaciones sobre substratos de vidrio. Estas películas fueron caracterizadas antes y después del tratamiento térmico con CdCl2. Los espectros de Transmisión muestran que las tres formulaciones dejan pasar entre 80-90% de la luz visible, además estos espectros se utilizaron para calcular la banda de energía prohibida (energía gap) utilizando el método de absorción intrínseca de la luz en transiciones directas. La energía gap de estas películas varió de 2.33- 2.55 eV. Los difractógramas de rayos-X (DRX) muestran que las tres formulaciones antes del tratamiento presentan una estructura hexagonal con una orientación preferencial en la dirección cristalina 002. Después del tratamiento las películas de CdS hecha con las tres formulaciones presentan la misma estructura hexagonal , pero la película hecha con la formulación X esta menos orientada ya que presenta otras direcciones cristalinas como la 100 y 101. Las imágenes obtenidas por el microscopio electrónico de barrido muestran que las películas Y y Z son morfológicamente mas suaves que la película X. Finalmente los estudios de fotoconductividad muestran que las películas presenta menos resistividad (3 ordenes de magnitud) después del tratamiento, siendo las películas X las más conductivas.

Influence of chemical etching during the step bunching formation on GaAs (100)

Angel Guillén Cervantes[1], Zacarias Rivera Alvarez[1], Máximo López López[1], Arturo Escobosa[1], Victor Manuel Sanchez Resendiz[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: angel@fis.cinvestav.mx

In this work the influence of the chemical etching on the step bunching formation on GaAs (100) surfaces is demonstrated. Step bunches were observed, by atomic force microscopy (AFM), on GaAs (100) 0.2° off and GaAs (100) 2° off toward <010> surfaces after the oxide desorption process at high temperature under an H2 ambient. According to our results, step bunches were formed only on chemically etched samples deoxidized under an As4 overpressure using H2 as the carrier in a quartz chamber. With appropriate steps dimensions quantum wire-based devices could be tailored. For the first time steps are observed on the GaAs (100) 0.2 ° off substrates [1]. This surface has the lowest AFM roughness figures ever reported [1] for a GaAs surface exposed to the desorption process at temperatures in the order of 650 °C.

[1] A. Guillen et al, accepted for publication in Thin Solid Films (2006)

Optical properties OF n- and p-type doped In(x)Ga(1-x)As(y)Sb(1-y) epitaxial layers grown by lpe

Maria Lucero Gomez Herrera[1], Jose Luis Herrera Perez[1], Ines Riech[2], Patricia Rodríguez Fragoso[3], Julio G. Mendoza Alvarez[3]

1) CICATA-IPN
2) UADY
3) CINVESTAV

Correo Electrónico: lucerito76@hotmail.com

The quaternary semiconductor InGaAsSb is being currently applied in the development of infrared devices in the 2-3 microns wavelength range such as semiconductor lasers and infrared photodetectors. Also, these types of layers have a potential use in thermophotovoltaic and stacked solar cell devices. Alloys with bandgap energies between 1.7 and 4.3 microns can be grown lattice-matched on GaSb substrates. A crucial step for their application in devices is the ability to dope in a controlled way with both donors and acceptors these InGaAsSb layers. We report results on the growth of In(0.14)Ga(0.86)As(0.13)Sb(0.87) layers grown lattice-matched to GaSb substrates in which two dopants have been used: Te for n-type doping and Zn for p-type doping. These InGaAsSb layers have been characterized by the photoacoustic technique to study the quality of the layer-substrate interface [1]; by the low temperature photoluminescence technique to study the crystalline quality of the layers and the radiative emission bands related to the Te or Zn impurity levels introduced during the doping process [2]; and by the microRaman spectroscopy technique to study the presence of TO and LO-type phonons related to the different binary compounds, as well as presence of forbidden modes which appear because a relaxation of the selection rules due to alloying effect. We present results on these three optical characterization techniques for different levels of n- and p-type doping in the InGaAsSb quaternary semiconductor layers.

[1] I. Riech et al, Appl. Phys. Lett. 79, 964 (2001).
[2] J. Diaz-Reyes et al, Appl. Surf. Sc. 238, 400 (2004)

Analysis of in-depth properties of GaN by cathodoluminescence

Armando Pérez Centeno[1], Francisco Ruiz Zepeda[2], Eduardo Pérez Tijerina[3], Oscar Edel Contreras López[1]

1) CCMC-UNAM
2) CICESE
3) FCFM-UANL

Correo Electrónico: centeno@ccmc.unam.mx

The III-N semiconductors are widely researched due to their large band gap, high temperature stability, and also, unusual chemical stability. In particular, fabrication of opto-electronic devices, blue laser and white LEDs are based on GaN and InGaN epilayers. As luminescent material, optical characterization of its emitted spectrum is invaluable. Unlike photoluminescence (PL), cathodoluminescence (CL) has a stronger excitation source and can excite tiny volume with well-resolution in spot-mode. In this work, we present a study of in-depth properties from our home-made cathodoluminescence (CL) system applied to GaN semiconductor. GaN thin films were grown by MOCVD with different dislocations density by depositing a Si doping-interlayer. In essence, CL study of in-depth properties is carry out by changing the accelerating voltage. It means uneven depth of the incoming electron beam. This distance is called electron-range and the properties of the spectrum are related with the changes in electron-range. In order to get more trustworthy results, the experiments are carried out such that information is exclusively dependent on electron-range. In particular, two models are widely used to perform it. IbVb=cte and IbVb/Re=cte, where Ib is the electron beam current, Vb is the accelerating voltage and Re is the electron-range. Typically n-type GaN has two main regions of luminescence, the band-to-band transition and the wide yellow line (YL), around 367 and 550nm at room temperature, respectively. Due to the YL is associated to deep energy levels linked to the dislocations and impurities; the ratio band-to-band/YL is largely used to qualify the crystal quality. We show that both models are not enough to describe in-depth properties. Actually, we show that Yellow line is presented or omitted even in both conditions. Finally, from our results we propose that density of electron beam current is a much suitable parameter in these cases. In fact, that electron-beam density has to be measured on the surface of the sample.

Problemática en la determinación de parámetros térmicos efectivos para heteroestructuras

Felipe Pérez-Rodríguez [1]

1) IFUAP

Correo Electrónico: fperez@sirio.ifuap.buap.mx

Bajo diversas condiciones las propiedades físicas de materiales compositos y heteroestructuras pueden describirse de manera simple utilizando parámetros efectivos. La idea básica de introducir parámetros efectivos consiste en sustituir al medio inherentemente heterogéneo por un medio homogéneo con parámetros físicos efectivos que expliquen los resultados experimentales. En particular, son de gran interés por su aplicación las propiedades térmicas de heteroestructuras, tales como la conductividad térmica y la difusividad térmica efectivas. Estas propiedades usualmente son determinadas con la técnica fotoacústica ya que posee gran sensibilidad y no es complicada. Sin embargo, ha surgido la problemática de definir correctamente tales parámetros térmicos efectivos. En primer lugar, no existe una solución única para definir los parámetros térmicos efectivos en heteroestructuras en los experimentos fotoacústicos. La solución en sí depende del experimento y aún para un experimento dado se pueden obtener un conjunto de parámetros efectivos que lo reproduzcan. En segundo, los parámetros térmicos efectivos pueden tener un comportamiento singular como función de otros parámetros del experimento (por ejemplo, la frecuencia de modulación del haz luminoso incidente) e incluso podrían tomar valores (tanto en magnitud como en signo) que no se tienen en los materiales componentes de la heteroestructura o que pierden su significado físico original. Tratando de resolver alguno de los aspectos de está problemática, mostraré un método para obtener la conductividad térmica y la difusividad térmica efectivas de sistemas de multicapas a partir de mediciones fotoacústicas. El método propuesto permite elegir entre las diferentes soluciones aquella que conserva el significado físico de la propiedad térmica estudiada y, además, puede exhibir un comportamiento sin singularidades como función de la frecuencia de modulación del haz luminoso incidente.
Este trabajo fue apoyado por CONACYT bajo el proyecto SEP-2004-C01-46425.

Electron screening in semiconductor nanostructures

Alexander Shik[1]

1) CAN-UT

Correo Electrónico: shik@ecf.utoronto.ca

The talk deals with electronic properties of nanostructures (thin films, heterostructures, nanowires and wire arrays) where electrons are confined in the region with at least one characteristic being smaller than the Debye screening length in the material. Such a confinement suppresses dramatically the screening ability of carriers and changes all properties on nanostructures depending on the electric field distribution in them, particularly, contact capacity, frequency dispersion of conductivity and capacity, current-voltage characteristics, etc.
The general theoretical approach to the screening phenomena in low-dimensional structures is presented and illustrated by physics of the following particular phenomena:
• properties of contacts to thin films, nanowires, wire arrays and porous Si;
• characteristics of nanowire- and nanotube-based field effect transistors;
• edge charges in the Hall effect;
• Coulomb blockade in nanowires.
The results are compared to the available experimental data.

Surface strain induced by reconstruction on GaAs(001) surfaces characterized by reflectance modulated spectroscopies

Luis Felipe Lastras Martinez[1], Jose Manuel Flores Camacho[1], Mayra Elizabeth Chavira Rodríguez[1], Raul Eduardo Balderas Navarro[1], Alfonso Lastras Martínez[2], Manuel Cardona[3]

1) UASLP
2) IICO-UASLP
3) MPI

Correo Electrónico: lflm@cactus.iico.uaslp.mx

Relectance difference (RD) and Photoreflectance difference (PR-D) spectrosopies constitute powerful tools for the study and characterization of the piezo-optical properties of semiconductors. RD measures the difference in reflectivity between two mutually polarized states. PR is obtained by taking the numerical difference between two PR spectra measured for polarized and unpolarized light. In the case of reconstructed surfaces of GaAs (001), RD and PR techniques are very sensitivity to the orientation of the surface dimers and to the surface stoichiometry. We performed our experiments in ultra high vacuum on GaAs (001) surfaces for different reconstructions, at 300 K and 150 K. We found that RD and PR-D spectra comprise a component associated to the strain induced by the surface dimers. We believe that the results reported in the present work will be very useful in the interpretation of RD and PR-D spectra in the determination of surface potentials and electric fields in semiconductors.

Effect of the In precursor and film thickness on the electrical and optical properties of chemically sprayed ZnO:In thin films

Miguel Angel Lucio López[1], María de la Luz Olvera Amador[1], Arturo Maldonado Álvarez[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: mlucio@cinvestav.mx

Indium-doped zinc oxide (ZnO:In) thin films were deposited on glass substrates by the chemical spray technique. Zn pentanedionate was used Zn precursor. Four different In compounds were separately used as dopant (In nitrate, In sulfate, In acetate, and In chloride). The effects of the thickness on the electrical and optical characteristics of ZnO:In thin films was studied. Low electrical resistivity values, adequate for conductive electrodes application were obtained irrespective of the In compound used. All films presented an electrical resistivity decrease as the film m. Aμthickness increases, reaching saturation value for thickness around of 1.5 cm, for the thickest filmsΩminimum resistivity on the order of 2.1x10-3 deposited from In acetate ((CH3CO2)3In.xH2O) was obtained. ZnO:In thin films with low thickness (thickness< m) show maximum figure merit values. Theseμ0.8 film properties become them in potential materials for their application in transparent electrodes in solar cells.

SIMPOSIO SGE 9

SOL-GEL

Optical properties of er-tetraphenylporphyrin doped glasses prepared by sol-gel

Humberto Arizpe Chavez[1], Mario Flores Acosta[1], Rafael Ramirez Bon[2], Ma. Ma. Elena-Zayas[1]

1) UNISON
2) CINVESTAV
Correo Electrónico: harizpe@cajeme.cifus.uson.mx

Sol gel route has a lot of advantages for preparing materials in a variety of useful forms, as they are solid state organic or inorganic modified materials in the form of bulk monoliths. Erbium (Er) doped sol-gel materials have considerable potential applications in optoelectronics, because of the 1.5 mm emision arising out of the 4I13/2-4I15/2 transition for the trivalent Er3+ state, which in turn is technologically important in telecommunication area. Unfortunately, Er luminiscence for doped silica matrix, is quenched by their interactions with the surrounding OH ligands. An idea that could help to avoid this influence, appoints for the use of large organic molecules as Tetraphenylporphyrine (H2Tpp: C44H30N4), in order to "insulate" the Er ions from the surrounding silica matrix. This molecule has a diameter of approximately 12 A, and Er ion should replace the H-H group in the center of this fullerene-spherical molecule [1]. In this work, the complex Er-H2Tpp was prepared by mixing appropiate amounts of H2Tpp and Erbium nitrate in ethanol, and the progress of the reaction was monitored by optical absorption. Changes in the absorption spectra stop when the complexes are formed. Then, this solution is used to prepare TEOS based monoliths by Sol-Gel. Results are presented here, as optical studies for our obtained samples.

Work supported by University of Sonora, DCEN Research Project (P/PIFI 2004-26-05)
[1] A. Clark, V. Terpugov, F. Medrano, M. Cervantes and D. Soto, Opt. Mat 13 (1999) 355-360

Síntesis y características estructurales de polvos sol-gel de Y3Al5O12:Nd3+

Panuncio Cárcamo León[1], Felipe de Jesus Carrillo Romo[1], Antonieta Garcia Murillo[1], Claudia Graciela Torres Orozco[1], Abelardo Flores Vela[1], Arturo Lopez Marure[1], Angel Morales Ramirez[2], Gilberto Tapia Trejo[1]

1) CICATA-IPN
2) ESIQIE-IPN

Correo Electrónico: pcarcamo@ipn.mx

Los métodos de obtención de materiales puros por vía química basado en el llamado proceso Sol-Gel, han mejorado las expectativas de los procesos de síntesis. Un Sol que parte de alcóxidos cerámicos, como el Y2O3 y Al2O3, mediante un control adecuado de hidrólisis y condensación, forma un Gel de Granate de Aluminio e Itrio (Y3Al5O12). Este puede también ser dopado (Y3Al5O12:Nd3+) con Neodimio, mejorando así sus propiedades estructurales, luminiscentes y ópticas, con respecto, a la matriz pura. El manejo de este tipo de matrices, aumenta las aplicaciones del granate (estructura cúbica) de Y3Al5O12, siendo las más importantes en sistemas láser del estado sólido. Las transformaciones de fase, composición y características microestructurales del Gel, y posteriormente en las muestras policristalinas, la composición química, así como las vibraciones de los enlaces propios de la matriz fueron estudiadas mediante Difracción de Rayos X (DRX), Espectroscopia de Infrarrojo (FT-IR) y EDS.

Recubrimientos híbridos transparentes orgánicos inorgánicos de SiO2 – PMMA- ZrO2 sobre sustratos de vidrio y acrílico.

Andrés Castro Beltrán[1], Josefina Alvarado Rivera[2], Juan Muñoz Saldaña[2], Rafael Ramirez Bon[2], Jose Humberto Castorena Gonzales[1], Joel Andrés Calderón Guillén[1], Jorge Luis Almaral Sánchez[1]

1) UAS
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: andrescb04@hotmail.com

En este trabajo se reportan los estudios de recubrimientos híbridos transparentes de óxido de Silicio (SiO2), polimetilmetacrilato (PMMA) y nanopartículas de óxido de zirconio (ZrO2) sobre sustratos de vidrio y sustratos de acrílico, obtenidos por el método sol-gel, mediante el proceso de inmersión. En la solución híbrida (SH), el SiO2 fue obtenido a partir del tetraetilortosilicato (TEOS), el PMMA, mediante la polimerización de metilmetacrilato (MMA), enlazados ambos molecularmente mediante el agente acoplante 3-trimetoxisililpropilmetacrilato (TMSPM), en relación molar de TEOS:MMA:TMSPM de 1:0.25:0.25, adicionando nanopartículas de ZrO2 a 0.1 y 0.05% en peso, en relación al TEOS. Los RH fueron estudiados por microscopía de fuerza atómica, para conocer su rugosidad y morfología superficial; las propiedades ópticas, espesores y homogeneidad, por reflectancia y transmitancia óptica (R y T); se hicieron los análisis térmico gravimétrico (TGA) y de calorimetría diferencial (DSC), para conocer las temperaturas de pérdida de peso, de cambio de fase, de transición vítrea, de cristalización, y el contenido de SiO2 en los RH. Se probó la adherencia al sustrato por medio de la prueba ASTM Standard D3359-02. Los RH resultaron transparentes, con superficie homogénea, lisa, muy baja rugosidad (< 1 nm), muy buena adherencia al sustrato, con mucha mayor dureza que el componente polimérico.

Estudio optico y estructural de peliculas cintiladoras de SrHfO3 dopado con cerio obtenidas por sol-gel

Maricela Villanueva-Ibañez[1], Marco Antonio Flores-González[1], Gustavo Núñez Esquer[1], Cécile Le Luyer[2]

1) UPP
2) LPCML-UCBL1

Correo Electrónico: villanueva@upp.edu.mx

En el presente trabajo se presenta el estudio y la elaboración de películas finas de hafnato de estroncio dopado con iones cerio, utilizando el proceso sol-gel. El interés de tal material es su potencialidad como cintilador para la detección de radiaciones de alta energía (rayos X o radiaciones g) ya que en forma de solución sólida este material tiene una fuerte densidad (~7.6) necesaria para absorber este tipo de fotones. Se prepararon por medio del proceso sol-gel películas delgadas libres de fracturas con buenas propiedades de propagación de la luz. La solución precursora de SrHfO3: Ce es depositada por medio de la técnica de dip-coating sobre substratos de óxido de silicio seguido de un tratamiento térmico desde 600°C hasta 1000°C con el fin de obtener películas nanocristalinas. La eliminación completa de los compuestos orgánicos es seguida por espectroscopía infrarroja (FTIR). De acuerdo a los resultados obtenidos por difracción de rayos X (DRX) y por microscopía electrónica de transmisión (MET), las películas contienen la fase SrHfO3 ortorrómbica y la fase HfO2 monoclínica después de un tratamiento a 1000°C. Las propiedades optogeométricas (índice de refracción y espesor) son estudiadas por microscopía de líneas negras o m-lines (MLS). Esta aproximación fundamental de la estructura así como los estudios ópticos son necesarios para futuras aplicaciones en el campo de la cintilación.

Preparation and characterization of mesoporous tinatium and zirconium mixed and supported

René Gerardo Rodríguez Avendaño[1], Tomás Viveros García[1], José Antonio De los Reyes Heredia[1], J. Ascención Montoya de la Fuente[2]

1) UAM
2) IMP
Correo Electrónico: rgra@xanum.uam.mx

An experimental strategy was developed to obtain mesoporous TiO2/SiO2 and ZrO2/SiO2 supported oxides and mesoporous SiO2-ZrO2 and SiO2-TiO2 mixed oxides via the sol-gel process. Pure SiO2 oxide was prepared via the sol-gel process using tetraethylorthosilicate (TEOS) as precursor of silica and an autoclave (auto generated pressure). The TiO2/SiO2 and ZrO2/SiO2 supported oxides were prepared by incipient wetness impregnation of 2-propanol solutions of titanium isopropoxide and zirconium nitrate respectively. An experimental strategy was developed to obtain mesoporous SiO2-ZrO2 and SiO2-TiO2 mixed oxides via the sol-gel process The aim of this work was to investigate the synthesis of supported and mixed Ti-Si and Zr-Si materials and the effect of the silica content on the physical properties. The mesoporous supported oxides were dried and calcined at 500°C. The solids were characterized by nitrogen physisorption, pyridine chemisorption, 29Si Nuclear Magnetic Resonance and X-ray diffraction. Characterization of the solids revealed that mesoporous materials with very narrow pore diameter distribution were obtained when using the autoclave procedure. Surface areas and pore size distributions were a function of ZrO2 and TiO2 content. Silica has been studied by several authors extensively and its applications are wide [1,2]. Also, combinations of silica with a large number of other oxides have been reported [3]. More particularly, previous work has been published on the silica-zirconia system as synthesized by the sol-gel method [1,4]. However, it is necessary to shed light on several issues concerning the synthesis and characterization of this system by using the sol-gel method. In this work we will try to provide a consistent picture in order to clarify structure-property relationships in silica- zirconia materials based on the combined results of different characterization techniques such as x-ray powder diffraction, N2 physisorption, 29Si NMR spectroscopy and FTIR pyridine thermodesorption. The goal of the present work was to obtain mesoporous Si-Zr and Si-Ti systems, based on a controlled hydrolysis-condensation process of the components and using an appropriate impregnation technique for supported oxides.

References
1.J. A. Navio, M. Macias, G Colón., and J.M. Marinas, J. Catal. 161, 605 (1996).
2.Zhuang, J.M. Miller, Appl. Catal. A: General, 209 L1 (2001)
3.B.M. Reddy, B. Chowdhury, P.G. Swirniotis, Appl. Catal. A 211, 19, (2001).
4.T. Lopez, R. Gomez, J.M. Ferrat, Chem. Lett, 1142 (1992).

Removal of Inorganic Mercury from Polluted Water Using Structured

Ubaldo Sadott Pacheco y Alcalá[1] **Martín Medina*, Félix Valencia and Josefina Tapia.**

1) IMP

Correo Electrónico: spacheco@imp.mx

This paper presents a process for the removal of inorganic mercury from aqueous solutions using alumina nano-particles, which were prepared by the sol-gel method. Different amounts of mercury were added to the particles until a critical concentration was achieved, thus inducing the alumina sol flocculation. Particle growth was monitored during the process using dynamic light scattering (DLS). The amount of metal ion adsorbed on the surface of alumina sols was determined by Atomic Absorption Spectroscopy. Initial mercury concentrations ranging between 50 and 100 ppm decreased to below 1 ppb in a short time.

Estudio Multidisciplinario de Biodeterioro y Protección de Patrimonio Histórico en Inmuebles

José Luis González Montoya[1], Lluvia Marisol Flores Tandy[1], Aurelio Álvarez Vargas[2], Carmen Cano Canchola[2], Veridiana Reyes Zamudio[2], Jorge Armando Cervantes Jáuregui[2], Dolores Elena Álvarez Gasca[3], Jose de Jesus Perez Bueno[1]

1) CIDETEQ
2) F.Q. - U. Gto.
3) F.A. - U. Gto.

Correo Electrónico: jjperezbueno@yahoo.com

El desarrollo de un proyecto multidisciplinario que aborda la conservación del patrimonio inmueble en cantera y metal se presenta en este trabajo. El biodeterioro en cantera involucra un proceso de sucesión biológica, donde aparentemente los organismos autótrofos inician el proceso de colonización, seguido por los hongos y otros heterótrofos que parecen establecerse una vez que la materia orgánica se vuelve disponible. La producción de ácidos, pigmentos y otras sustancias por parte de estos organismos producen biopelículas, las cuales finalmente se traducen en daño físico, químico y estético de la piedra. En el presente trabajo se identificó molecularmente diferentes especies de microorganismos aislados de cantera de la basílica de Guanajuato, utilizando para ello técnicas y análisis de marcadores moleculares. Así miso, se ha conducido una búsqueda de formulaciones a partir alcóxidos de silicio para hidrofugantes, consolidación y protección. Se ha trabajado con recubrimientos transparentes de precursores cerámicos obtenidos por la técnica de sol-gel e híbridos orgánico – inorgánicos para la protección de metales. Se ha empleado para la evaluación de la protección brindada diversas técnicas de análisis tales como SEM, DRX, perfilometría, reflectancia, ángulo de contacto y espectroscopia de emisión óptica de descarga de chispa (GDOES), así como voltamperometría cíclica e impedancia electroquímica.

Formación de Manganitas de Bario en una matriz de SiO2

Gerardo Ortega Zarzosa[1], J.Refugio Martínez Mendoza[2], Facundo Ruíz [2]

1) UASLP
2) FC-UASLP

Correo Electrónico: gortega@fciencias.uaslp.mx

Utilizando espectroscopía infrarroja, de fluorescencia y difracción de rayos X se analizó la estructura de vidrios complejos, que consisten en la incorporación de especies de MnBa en una matriz de SiO2, preparados por el método sol-gel. Las especies de MnBa se incorporaron a la matriz de SiO2 usando diferentes sales de Mn y Ba. Los vidrios fueron preparados a partir de soluciones alcohólicas de tetraetilortosilicato (TEOS) para relaciones molares de 11.66 y 4 para H2O/TEOS y Et-OH/TEOS, respectivamente. Se presenta y se discute la evolución estructural de los vidrios, después del punto de gelación, en función de la temperatura de tratamiento. Se identificaron todas las especies metalicas.

SIMPOSIO NAE 10

NANOESTRUCTURAS

Síntesis de nanopartículas de plata con extracto de rosas

Alma Gpe Vázquez Durán[1], Jesús González Hernández[1], Facundo Ruíz[2], J.Refugio Martínez Mendoza[2]

1) CIMAV
2) FC-UASLP
Correo Electrónico: almav@fciencias.uaslp.mx

Se sintetizaron nanopartículas de plata a partir de soluciones de nitrato de plata y extractos de hojas de rosas (híbridos de té) que actúa como agente reductor y estabilizador. La formación de nanopartículas de plata fue monitoreada mediante espectroscopía UV-Vis. Las nanopartículas se analizaron con Microscopía Electrónica de Transmisión y Difracción de Rayos X, encontrándose que el tamaño de las nanopartículas de plata obtenidas está en un rango de 20 a 40 nm. Los resultados obtenidos son similares a los reportados utilizando extractos de otro tipo de plantas. De acuerdo a los resultados, este método representa una buena opción para la síntesis de nanopartículas mediante extractos orgánicos permitiendo controlar de manera sencilla el tamaño y forma de las nanopartículas. El método utilizado contribuye a la necesidad de desarrollar métodos de síntesis que no utilicen sustancias químicas tóxicas.

Enhancement of magneto-optical effects in one-dimensional magneto-photonic crystals

Vladimir A. Kosobukin[1]

1) A.F. Ioffe-PTI
Correo Electrónico: Vladimir.Kosobukin@mail.ioffe.ru

Propagation of circularly polarized electromagnetic waves through one-dimensional magneto-photonic crystals is investigated theoretically. The principal feature of the magneto-photonic crystals is the presence of magnetic structure with a period comparable with the wavelength of light (the Bragg diffraction condition). One-dimensional magneto-photonic crystals are simulated by an array of supercells consisting of two different dielectric layers of whose one is magnetizable. Assuming the magnetization to be along the layer normal (the Faraday geometry), a self-consistent theory of magneto-optical effects is developed in the framework of the electrodynamic propagator (the Green function) formalism. Treated are two types of the Bragg structures whose magnetic layers are either (i) macroscopically thick or (ii) atomically thin. The transfer matrices and magneto-optical observable quantities at normal incidence are analytically derived in terms of circularly polarized waves propagating in periodical (or non-periodical, in general) arrays of alternating magnetic and dielectric layers. The results are applied to analyze the magnetization-linear effects in the spectra of transmission (the Faraday effect) and reflection (the Kerr effect) in one-dimensional Bragg structures. For finite-thickness magneto-photonic crystals, the Faraday rotation and other magneto-optical responses are demonstrated to change considerably in the spectral ranges of stop-bands. In particular, the Faraday rotation angle is enhanced and the transmitted light becomes elliptically polarized within a stop band depending on the frequency. As well, strongly enhanced is the magnetization-induced modulation of the reflectivity (intensity) measured in the analyzer plane making the angle of 45º with the incidence plane. The results are expected to be applicable to various materials. Among these are layered magnetic Bragg structures and three-dimensional magneto-photonic crystals, when essential is the diffraction from the only crystallographic plane like that from the (111) plane in opal-based photonic crystals.

This work was supported, in parts, by RFFI (Russia) under grant 04-02-17592, and CONACYT (Mexico) under grant SEP-2004-C01-46425.

Transformadas de Fourier en el modelo de enlace fuerte para nano-estructuras

Marisa Perea Ortiz[1], Juan Ortiz Saavedra[1], Stoyan Jelev Vlaev[1]

1) UAF UAZ

Correo Electrónico: asira_150@hotmail.com

Las nano-estructuras como pozos, hilos y puntos cuánticos son sistemas de baja dimensionalidad que se están investigando ampliamente por sus aplicaciones en diferentes dispositivos de la nano-tecnología. El principal parámetro que determina las propiedades de las nano-estructuras es su dimensionalidad. Las heteroestructuras planares como pozos cuánticos y superredes son sistemas de dimensionalidad dos (2D), los hilos cuánticos tienen dimensionalidad uno (1D) y los puntos cuánticos poseen dimensionalidad cero (0D). El movimiento libre de los electrones se realiza en dos, una y cero direcciones, mientras el confinamiento se da en una, dos y tres direcciones para los sistemas 2D, 1D y 0D respectivamente. Los electrones se mueven libremente bajo potencial periódico y se confinan en la dirección del espesor de tamaño “nano”. La descripción rigurosa de las nano-estructuras en el modelo de enlace fuerte se debe hacer en representaciones mixtas. El cristal ideal periódico es un sistema de dimensionalidad tres (3D) y la teoría del modelo de enlace fuerte se formula en la representación (Kx, Ky, Kz) donde Kx, Ky y Kz son las componentes del vector de onda del electrón en su movimiento libre en las tres direcciones del cristal. Para los sistemas 2D la representación necesaria es (Kx,Ky,Z) donde Z la coordenada espacial en la dirección del confinamiento. El empalme entre los diferentes medios de las interfases se hace en la coordenada Z. En el caso de los sistemas 1D la interfase es bidimensional y la representación necesaria es (X,Y,Kz) si la dirección del movimiento libre es Z. El empalme se tiene que hacer en cada una de las coordenadas (X,Y). Para los puntos cuánticos (los sistemas 0D) la interfase es tridimensional y tenemos que empalmar los diferentes medios en cada una de las tres coordenadas espaciales (X,Y,Z). Las transformadas de Fourier (directa e inversa) son una herramienta poderosa en la física de la materia condensada. La teoría de sus aplicaciones está desarrollada para sistemas periódicos. No existe teoría de las transformadas de Fourier en las representaciones mixtas mencionadas anteriormente en el contexto de las nano-estructuras. El objetivo del presente trabajo es hacer el primer paso en la resolución de este problema. Aplicamos nuestra metodología en el caso de la red cúbica simple para obtener resultados analíticos. Hemos encontrado los hamiltonianos “tight-binding” (TB) en cada una de las representaciones mixtas

definidas arriba y hemos considerado la cadena finita, la red cuadrada y la red cúbica simple para construir el modelo de las nano-estructuras de dimensionalidad 0D, 1D y 2D. La metodología se puede aplicar en cálculos analíticos y numéricos para materiales de diferente estructura cristalina.

Self-organized quantum wires grown on (221)A GaAs and InP substrates

Satoshi Shimomura[1]

1) EUJ

Correo Electrónico: shimomura@ee.ehime-u.ac.jp

Highly uniform InGaAs quantum wires (QWRs) are grown on (221)A-oriented GaAs and InP substrates by molecular beam epitaxy. Vertically coupled quantum wires (QWRs) have been made by alternately stacking nominally 3.6-nm-thick In0.53Ga0.47As self-organized QWR layers and 1-nm-thick In0.52Al0.48As barrier layers on (221)A InP substrates. The surface of In0.53Ga0.47As QWR layers was corrugated at an amplitude of 1.1 nm and period of 27 nm, and lateral confinement potential is induced by their thickness modulation. The wavelength of photoluminescence (PL) from the stacked QWRs at 15 K becomes longer from 1220 nm to 1327 nm with increasing the total number of stacked QWR layers, NSL, from 1 to 9, while PL full width at half maximum is reduced from 22 meV to 8.6 meV. The PL intensity with the polarization parallel to the wire direction, Ip , is 1.30 times larger than that with the normal polarization, In , when NSL=1. The PL intensity ratio, Ip/ In, reaches as large as 4 when NSL=9, indicating successful control of relative strength between vertical confinement and lateral confinement of carriers. The value of Ip/ In obtained for the stacked QWRs with NSL=9 is the same value as cylindrical QWRs have. The results indicate that effectively cylindrical QWRs with the best uniformity and 1.3-mm-range emission were realized by stacking of self-organized QWR layers[1]. We also prepared a laser structure with three sets of stacked QWR layers on the (221)A InP substrates at 580 ?. Each set of stacked QWR layer consists of three layers of In0.53Ga0.47As QWRs with 1-nm-thick In0.52Al0.48As barriers. The three sets of stacked QWR layers are separated by 9.6-nm-thick (In0.53Ga0.47As)2(In0.52Al0.48As)3 barrier layers. The active layer was sandwiched by (In0.53Ga0.47As)2(In0.52Al0.48As)6 separate confinement barrier layers and In0.52Al0.48As cladding layers. After annealing at 670 ?, stripe-contact lasers with a cavity length of 1000 µm and a stripe width of 50 µm

were fabricated. The stripe contacts were parallel to the QWRs, that is, parallel to the [1-10] direction. Fabry-Perot mirrors were formed by as-cleaved (110) planes. The laser emitting at 1.326 mm exhibited a pulsed threshold current density Jth = 5.3 kA/cm2. The result indicates that high quality QWRs were fabricated on (221)A InP substrates.

[1] S. Shimomura et al., Physica E 32 (2006) 346.

Synthesis of CdS nanoparticles in the presence of sodium alginate polymer

Patricia Rodríguez Fragoso[1], Gerardo Gonzalez de la Cruz[1], Eduardo San Martin-Martinez[2]

1) CINVESTAV
2) CICATA-IPN
Correo Electrónico: patricia@fis.cinvestav.mx

The synthesis and study of inorganic nanoparticles has become a most important interdisciplinary research in recent years, resulting from their numerous applications in areas of nanoscience and technology. Particularly, research on semiconductor nanoparticles with size-dependent optical and electronic properties is motivated by potential uses in the fields of nonlinear optics, light-emitting devices solar cells, biological labels, electronic and catalysis, among others.

The purpose of the present study is to develop an effective one-step method for the preparation of well-controlled and uniform particle sizes of CdS nanoparticles by varying the synthesis conditions such as the concentration of surfactant and temperature. A microcrystalline mixture of sodium alginate and cadmium sulfide (CdS) was grown in the thin film format onto glass substrates by chemical synthesis. For growth aqueous solutions of CdCl2 (0.02M), KOH (0.5 M), NH4NO3 (1.5M), and SC(NH2)2 (0.2M) were prepared using deionized water. The CdS nanoparticles will be characterized by means of by SEM, X-ray diffraction (XRD), and UV-Vis absorption and photoluminescence spectroscopy

Nanoparticulas de PbSe en Heulandita

Mario Flores Acosta[1], Guillermo Valencia Luna[2], Santos Jesus Castillo[1], Humberto Arizpe Chavez[1], Juan Jose Palafox Reyes[1], Eduardo Larios[1], Rafael Ramirez Bon[3]

1) UNISON
2) CENAM
3) CINVESTAV
Correo Electrónico: mflores@cajeme.cifus.uson.mx

En los últimos años, las nanoestructuras artificiales han sido tema de gran interés en casi todas las áreas de la investigación científica, incluyendo de manera preponderante, la física de semiconductores. Las nanopartículas metálicas o semiconductoras tienen propiedades intermedias (como una función de su tamaño) entre las moléculas y el material en volumen, lo cual representa una fascinante clase de nuevos materiales sobre los que se está haciendo una amplia tarea de investigación. Nanopartículas semiconductoras se han sintetizado en matrices de vidrios [1], polímeros [2], suspensiones coloidales [3] y zeolitas [4]. El atractivo principal de la zeolita como matriz, es su transparencia en el UV-visible.

En el presente trabajo se reporta las propiedades ópticas y estructurales de compositos a base del semiconductor PbSe en matrices de zeolita natural (heulandita)

Se obtuvieron nanopartículas de PbSe, mediante reacción química en solución acuosa alcalina, a temperatura controlada, embebidas en la zeolita, Los materiales obtenidos fueron estudiados por espectroscopia óptica por reflectancia difusa, difracción de rayos x, microscopia electrónica de barrido y de transmisión. En el espectro de absorción de las muestras se observan bandas bien definidas las cuales se pueden explicar de manera muy aproximada, por los modelos matemáticos. De las nanopartículas semiconductoras podemos afirmar que tienen forma esférica, alta calidad cristalina, pequeña distribución en el tamaño y radio menor a 3 nm;

[1].- Tsuyoshi Okuno, et-al. Journal of Luminescence 87- (2000) 491-493
[2].- Y. Wang et-al J.Chem.Phys.87 (12) 1987, pp.7315,
Janet L. Machol and Frank W. Wise,Physical Review B. 48, 4, (1993)2819-2822],
[3].- Todd D. Krauss and Frank W. Wise, Physical Review B. 55, 15, (1997)9860-9865,
[4].- R. Ochoa-Landìn. et-al Journal of Physics and Chemistry of Solids 64(2003) pp.2245-2251, M. Sotelo-Lerma. Et-al. J. Phys. Chem. Vol.59, No.2 (1998) pp.145-149

Trabajo parcialmente apoyado por la División de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Sonora; proyecto P/PIFI-2005-26-07. y S T A U S

Síntesis de materiales nanométricos y nano-estructurados de tipo óxido por precipitación controlada en un medio poli-alcohólico

Marco Antonio Flores-González[1], Maricela Villanueva-Ibáñez[1], Juan Luis Diaz de Leon Santiago[1], Elia Palacios Beaz[2], Olivier Tillement[3]

1) UPP
2) ESIQIE-IPN
3) LPCML-UCBL1
Correo Electrónico: flores.marco@gmail.com

El presente trabajo muestra una técnica original para la elaboración de óxidos cerámicos nanométricos y nano-estructurados monodispersos en un medio orgánico. La particularidad de éste proceso reside en el rol que desempeña el medio de reacción; por un lado, cumple la función de solvente y como medio para controlar el tamaño de las partículas; por otro lado, permite que la reacción se lleve a cabo a una temperatura relativamente baja (< 200°C). Con este método denominado polyol, es posible precipitar directamente nano-óxidos cerámicos de aproximadamente 5 nm, los cuales pueden ser controlados en su agregación y formar materiales nanoestructurados esféricos de aproximadamente 350 nm con una reducida dispersión en su tamaño y conservando las mismas propiedades que las nanopartículas iniciales.
En esta ocasión, se presentan algunos resultados para el Y2O3 puro e Y2O3 dopado con Tb3+. Los polvos sintetizados fueron primeramente caracterizados haciendo uso de la técnica de granulometría por Espectroscopía de foto-correlación (PCS); posteriormente, el tamaño y la morfología de los agregados fueron corroborados por Microscopía Electrónica de Barrido (MEB). De igual manera, la estructura cristalina de los polvos se identificó utilizando difracción de rayos X y Microscopía Electrónica de Transmisión (MET) simple y en alta resolución; finalmente, a los óxidos dopados con iones terbio se les evaluó sus propiedades luminiscentes utilizando espectroscopia de emisión UV, los polvos mostraron la clásica emisión verde que corresponde a la transición 5D4 --> 7F5 del ión terbio.

Estudio de fotorreflectancia de puntos cuánticos de InAs sobre substratos de GaAs(n11).

Juan Salvador Rojas Ramírez[1], Álvaro Orlando Pulzara Mora[2], Esteban Cruz Hernández[1], Rocio Contreras Gerrero[1], Miguel Melendez-Lira[1], Máximo López López[1]

1) CINVESTAV
2) UNC

Correo Electrónico: juans@fis.cinvestav.mx

Se crecieron puntos cuánticos (PC's) autoensamblados de arsenurio de indio (InAs) sobre substratos de arsenuro de galio (GaAs) en distintas orientaciones: (n11) para n=2,3,4 y 5. Sus propiedades estructurales y ópticas se estudiaron por difracción de electrones reflejados de alta energía (RHEED), microscopía de fuerza atómica (MFA) y espectroscopia de fotorreflectancia (FR). Los espectros de FR presentaron transiciones de 0.7 a 1.3 eV asociadas a los PC's. Las transiciones de energía se obtuvieron ajustando los espectros de FR empleando el modelo de línea de la tercera derivada. Para n=2,4,5, se requirieron dos funciones para ajustar los espectros. Para n=3 se requirió únicamente una función, en acuerdo con la distribución de tamaños más uniforme de los PC's observada por AFM sobre GaAs(311)A. Se observaron ocilaciones de Franz-Keldysh (OFK) en los espectros de FR a energías mayores de la banda prohibida del GaAs. Del análisis de las OFK obtuvimos la intensidad del campo eléctrico (Fint) en el bulto de GaAs en la heterointerfase InAs/GaAs(n11). A partir de Fint estimamos el esfuerzo del GaAs en la heterointerfase.

SIMPOSIO CAS 11

CÁLCULOS AB-INITIO Y SUPERCÓMPUTO

Estudio teórico-computacional de hojas de grafeno de diferente tamaño

Ernesto Chigo[1], Roberto Rodriguez Soto[2], Heriberto Hernandez Cocoletzi[1], Jose Francisco Sanchez Ramirez[3]

1) BUAP
2) UVP
3) CICATA-IPN

Correo Electrónico: echigoa@sirio.ifuap.buap.mx

Se investigan las propiedades fisicoquímicas de hojas de grafeno de 5 y 6 Å [1] en la quiralidad (7,0) mediante la teoría DFT usando las funcionales hibridas de intercambio-correlación de B3LYP y B3PW91 en las bases STO-3G, 3-21G y 6-31G, usando para ello el programa molecular GAUSSIAN
Se obtienen parámetros geométricos óptimos, parámetros de reactividad como potencial químico, dureza y electrofilia, frecuencias de vibración y densidad de estados molecular.
De acuerdo con los cálculos el sistema muestra un comportamiento metálico y alta reactividad química.
[1] Proyecto de tesis de licenciatura en desarrollo.
Trabajo apoyado por la VIEP-BUAP, Proyecto No. 02/ING/06-G

Análisis ab-initio de la adsorción de hidrógeno por hojas de grafeno

Ernesto Chigo[1], Roberto Rodriguez Soto[2], Mirna Lopez Fuentes[1], Jose Francisco Sanchez Ramirez[3]

1) BUAP
2) UVP
3) CICATA-IPN

Correo Electrónico: echigoa@sirio.ifuap.buap.mx

Se investigan las propiedades fisicoquímicas de la adsorción de hidrógeno atómico por hojas de grafeno [1] en la quiralidad (7,0) mediante la teoría DFT usando las funcionales hibridas de intercambio-correlación de B3LYP y B3PW91 en las bases STO-3G, 3-21G y 6-31G, usando para ello el programa molecular GAUSSIAN. Se obtienen parámetros geométricos óptimos, parámetros de reactividad como potencial químico, dureza y electrofilia, frecuencias de vibración y densidad de estados molecular. Se observa una considerable reactividad química del sistema grafeno-hidrógeno en comparación con lo reportado de la hoja aislada [2]. Además dicho sistema presenta un comportamiento metálico.

[1] Proyecto de tesis de Maestría en desarrollo.
[2] Consultar: E. Chigo Anota, y col., Estudio teórico-computacional de hojas de grafeno de diferentes tamaño.

Trabajo apoyado por la VIEP-BUAP, Proyecto No. 02/ING/06-G

Propiedades mecánicas de metales fcc

Eliseo Ramos Beccera[1], Jaime González Hernández[1], Fredy Martín Juárez Jiménez[1], Alejandro Bautista Hernández[1]

1) BUAP

Correo Electrónico: erb@fi.buap.mx

Calculamos el diagrama esfuerzo-deformación de los metales Al, Cu, Ag y Au usando el potencial de Lennard-Jones mediante la aplicación de esfuerzos hidrostáticos. Ajustamos los potenciales a los valores experimentales de la energía de formación. Dichos potenciales reproducen bien los parámetros de red y el módulo de compresibilidad. Los valores de los esfuerzos máximos y módulos de elasticidad son comparados con los reportados en la literatura. Trabajo apoyado por la Facultad de Ingeniería, BUAP y VIEP

Los Cálculos ab initio en el estudio de la estructura y propiedades de los materiales

Juan Francisco Rivas Silva[1]

1) BUAP

Correo Electrónico: arriaga@sirio.ifuap.buap

En esta conferencia se hace una revisión del estado del arte de las metodologías teóricas de primeros principios dedicadas al estudio de la estructura y propiedades físicas y químicas de los materiales. Tales metodologías evolucionan rápidamente al estar en fuerte contacto con las herramientas computacionales de la época, así como con los desarrollos teóricos que emanan de la comunidad de físicos, químicos, matemáticos que trabajan en los fundamentos y aplicaciones de la Mecánica Cuántica. Sigue siendo una finalidad a ser alcanzada, la obtención de un código computacional suficientemente poderoso, que contenga las opciones de las mejores aproximaciones obtenidas de las teorías físicas y químicas, con una alta eficiencia de cálculo y capaz de tratar cualquier tipo de sistema que pueda ser de interés, con sólo dar como entradas los parámetros básicos de sus componentes. En ese sentido, las aproximaciones Hartree-Fock (HF) y la teoría de funcionales de la densidad (DFT) han sido muy desarrolladas y siguen siendo los caminos a seguir, junto con una serie de manejos que las corrigen (post-HF, GW, etc.). Se presentan también ejemplos de trabajos desarrollados por nuestro grupo en diversos sistemas usando estos principios

Cálculos ab initio de las propiedades electrónicas del Cu3MN (M=Ni, Cu, Zn, Pd, Ag y Cd)

Maria Guadalupe Moreno Armenta[1], Noboru Takeuchi[1]
1) UNAM

Correo Electrónico: moreno@ccmc.unam.mx

Los nitruros de metales de transición son de gran importancia tecnológica debido a sus excelentes propiedades. Muchos de estos compuestos son binarios. En los últimos años el interés por el estudio de nitruro de cobre se ha incrementado, motivado principalmente por su aplicación en la industria electrónica1-4. Recientemente se ha demostrado que es posible hacer películas conductoras de Cu3N y se reporta que las películas con parámetro de red arriba de 3.868 Å fueron conductoras, mientras que las películas con constantes de red debajo de 3.868 Å fueron aislantes5. El nitruro de cobre, en la estructura cúbica anti-ReO3 es un semiconductor con un pequeño band gap indirecto. Al aumentar el parámetro de red, el band gap se incrementa. Cuando se agrega un átomo de metal (Ni, Cu, Zn, Pd, Ag, Cd) extra en el centro del cubo de la celda unitaria, hay aumento en el parámetro de la red y la estructura se vuelve metálica.

En este trabajo hemos estudiado las propiedades estructurales y electrónicas del nitruro de cobre en el volumen, realizando cálculos de primeros principios de la energía total utilizando el método full-potential linearized augmented plane wave (FP-LAPW). En nuestro estudio hemos considerado dos tipos de celdas: la estructura cubica anti-ReO3 (pm3m) la cual corresponde a la celda del Cu3N y para las estructuras Cu3MN hemos usado una celda tipo anti-perovskita, la cual tiene el mismo grupo espacial pm3m que el Cu3NNuestros valores calculados están de acuerdo a los parámetros de red reportados.

Agradecimientos

Al Centro de Supercomputo DGSCA-UNAM y a DGAPA-UNAM proyecto # IN104803.

A Juan Peralta, Margot Sainz y Carlos Gonzalez, por su apoyo técnico.

[1] Asano M., Umeda K., Tasaki A. Jpn J Appl Phys 29 (1990) 1985

[2] Liu Z.Q., Wang W.J., Wang T.M., Chao S., Zheng S.K., Thin Solid Films 325 (1998) 55.

[3] Nosaka T., Yoshitake M., Okamoto A., Ogawa S., Nakayama Y., Appl Surf Sci; 169/170 (2001) 358.

[4] Wang D.Y., Nakamine N., Hayashi Y., J Vac Sci Technol A, 16 (1998) 2084

[5] Maruyama T., Morishita T., J. Appl. Phys. 78 (6) 4104, (1995) 4104 .

Análisis de cristalización por medio de simulación y dinámica Browniana

Felipe Puch Ceballos[1], Edith Euan Díaz[1], Ramón Castañeda Priego[2]

1) UAZ
2) IFUG
Correo Electrónico: frpuch@planck.reduaz.mx

A partir de un potencial 2D periodico y amorfo se simula el crecimiento de una o mas capas utilizando dinámica Browniana. El objetivo es analizar el ordenamiento de las partículas y detectar el crecimiento de defectos cristalinos asi como procesos de auto cristalización

Au2 on MgO(100) Surface: a DFT Cluster Embedding Approach

Carlos Quintanar Sierra[1], Reyna Caballero[1]

1) UNAM
Correo Electrónico: cqs@fciencias.unam.mx

The charging of the metal Au2 particle on the relaxed and rumpled MgO(100) surface was investigated using density functional theory and a cluster embedding approach. Both local density and general gradient approximations were employed, and the orbitals were expanded in Gaussian atom-centered functions. Three bonding sites at the MgO(100) surface were studied: an Fs color center (an oxygen vacancy containing an electron), an oxygen site, and a magnesium site. With the Au2 molecule perpendicular to the surface, the geometries of the Au2, the first and second nearest neighbors of the gold particle were optimized, while the rest of the surface was kept frozen. In our study we found that the largest charge transfer occurred for the Au2 over the color center and the smallest charge transfer for Au2 over Mg. Further, the smallest distance between Au2 and the MgO surface occurred when the gold molecule is over an Fs color center, and the largest for gold over an Mg site.

Propiedades mecánicas de metales fcc

Eliseo Ramos Beccera[1], Jaime González Hernández[1], Fredy Martín Juárez Jiménez[1], Alejandro Bautista Hernández[1]

1) BUAP

Correo Electrónico: erb@fi.buap.mx

Calculamos el diagrama esfuerzo-deformación de los metales Al, Cu, Ag y Au usando el potencial de Lennard-Jones mediante la aplicación de esfuerzos hidrostáticos. Ajustamos los potenciales a los valores experimentales de la energía de formación. Dichos potenciales reproducen bien los parámetros de red y el módulo de compresibilidad. Los valores de los esfuerzos máximos y módulos de elasticidad son comparados con los reportados en la literatura.
Trabajo apoyado por la Facultad de Ingeniería, BUAP y VIEP.

SIMPOSIO MEMS 12

MEMS

Visualización y caracterización de nanoestructurados de colesterol sobre AU (111) por STM

Aristeo Segura[1], Nikola Batina[2]

1) UABJO
2) UAM

Correo Electrónico: ass.cquimicas@uabjo.mx

El colesterol es una molécula de gran importancia en la vida así como en la medicina, biología y bioquímica, debido al papel que juega en el cuerpo humano y la relación que tiene con diversas enfermedades. En el pasado, el colesterol molecular y sus agregados en forma de LDL y HDL, fueron estudiados ampliamente por diversas técnicas; no obstante existe una carencia de información sobre el comportamiento molecular del colesterol y el mecanismo de interacción con substratos sólidos, que podrían ser un paso determinante para el diseño de biosensores en lo futuro y de sistemas nanoelectromecánicos (NEMS). En este estudio, las monocapas del colesterol molecular fueron son preparadas sobre el substrato de Au(111) y en diversas soluciones: Etilenglicol, agua y metanol, en diferentes concentraciones y visualizadas con el microscopio electrónico de barrido de efecto túnel (STM) ex-situ. La caracterización estuvo enfocada a la topografía y a las propiedades a nivel nanometrico (molecular).

Las imágenes de STM revelaron información muy importante acerca de la forma en que se agregan las moléculas de colesterol sobre substratos sólidos. Estas presentan monocapas con defectos en forma de orificios, con un espesor determinado de las películas así como la estructura que tienen estas moléculas a nivel molecular en la de una geometría en forma de cajas, en la que podemos identificar la posición y orientación de las moléculas de colesterol sobre el substrato sólido.

De acuerdo con los resultados y auxiliados de un modelo simple se puede explicar el mecanismo de la formación de monocapas del colesterol en diferentes soluciones. Los resultados demuestran claramente que la estructura y las características de las películas moleculares sobre el Au(111) dependen del tipo de solvente y de la concentración del colesterol en la solución.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Fabricación de un micro-sensor óptico, tipo interferométrico para análisis de sustancias Liquidas.

José P. Moreno –J1[1], Alonso Ramirez Pichon[1], Aurelio horacio Heredia Jimenez[1], Manuel Gozalez Perez[1], Laura Castro y Fernandez[1], Carlos Zúñiga Islas[2], Georgina Rosas Guevara[2]

1) UPAEP
2) INAOE

Correo Electrónico: pablusca@yahoo.com

El análisis de muestras biológicas y químicas por medios ópticos está ganando terreno respecto a otros métodos de análisis, cada vez se requieren dispositivos con mayor velocidad de respuesta, nuevos métodos de fabricación entre otros. Los biosensores basados en óptica integrada están adquiriendo una gran importancia debido a su alta sensibilidad, estabilidad mecánica, facilidad de fabricación, miniaturización y una amplia diversidad de aplicaciones.
En este trabajo se presentan los primeros resultados en la fabricación de un microsensor tipo interferometrico (Mach-Zehnder), el cual consta de dos partes principales:
• Guías de ondas ópticas en configuración interferométrica tipo Mach-Zehnder (MZI)
• Dos micro-depósitos posicionados en cada uno de los brazos ó guías ópticas del interferómetro.
• El principio de funcionamiento consiste en introducir luz a una determinada longitud de onda; la cual se dividirá en dos haces en un punto del interferómetro, uno de los haces viajara por uno de los brazos incidiendo en una sustancia muestra, mientras que el otro haz incidirá en la misma sustancia con contaminación, la cual provocará un retardo de camino óptico de tal forma que al encontrarse los haces de luz, en el otro extremo del interferómetro se producirá un efecto de interferencia, la intensidad del cambio del patrón de interferencia generado por el cambio de fase de la luz entre las dos ramas dependerá de la concentración del contaminante presente en la muestra de estudio. Dichos contaminante reaccionará a un tipo de longitud de onda que va desde la luz visible hasta el infrarrojo y deben de ser compatibles con las características del material del sensor. En aplicaciones como sensor, las guías ópticas que forman el dispositivo MZI deben de cumplir dos condiciones: comportamiento monomodo y alta sensibilidad superficial, características con la cual se podrá determinar el tipo y cantidad del contaminante en la sustancia.

El sensor fue fabricado en silicio cristalino utilizando tecnología MEMS para las microcavidades y las guías de onda, las microcavidades tienen un ancho de 100µm, 1000µm de largo y 250µm de profundidad, las guías de ondas son de Si3N4 con espesor de 1µm y ancho de 100µm, las guías de onda tienen una atenuación del 3% a una longitud de onda de 0.632µm.

Diffraction grating made for "micro electro-mechanical" (MEMS) technology for laser ultrasonic sensor application.

Wilfrido Calleja Arriaga[1], Rey Baltazar López Flores[2], Carlos Zúñiga y Nikolai Korneev Zabello[1]

1) INAOE
2) BUAP

Correo Electrónico: wcalleja@inaoep.mx

Laser induced ultrasonic is a novel advanced technique for industrial nondestructive remote quality control and evaluation of different important materials like metals, ceramics, composites, etc. In particular thickness of metal sheets cracks, and hidden defects, welding quality, fatigue of materials, presence of rust, etc. Can be easily detected and evaluated in real time. In this work we are propose investigate in details another configuration of the adaptive detection system promising for industrial detection of laser ultrasonic, namely that, which is based on reflection of laser light infrared wave continuous on the front face "specimen aluminum plate" (SAP), after that there are laser light diffraction on a grating "MEMS" and order zero is detected. Waves ultrasonic are presents on the (SAP) because of real laser ultrasonic signal excited by Q – switched pulsed laser on the behind face of the (SAP).

Membrana de a-SiGe/B para Fabricación de µMicrófono-Coclear

Aurelio horacio Heredia Jimenez[1], Manuel Gozalez Perez[1], Laura Castro y Fernandez[1], Carlos Zúñiga Islas[2], Pedro Caso G[1]

1) UPAEP
2) INAOE

Correo Electrónico: aureliohoracio.heredia@upaep.mx

Un implante coclear es un aparato tecnológico diseñado para aumentar la audición de las personas que son sordas.
En este trabajo se presentan los primeros resultados de la caracterización de una membrana de a-SiGe/B, para ser implementada como dispositivo de ayuda auditiva.
La membrana se encuentra suspendida en substrato de cSi, de tal forma que pueda moverse cuando se le aplique presión alterando sus propiedades eléctricas, principalmente su resistencia, comportándose como un material piezoresistivo.
La película amorfa se obtuvo por la Técnica de Deposito Químico en Fase de Vapor Asistida por Plasma (PECVD), con la mezcla de gases de SiH4 y GeH4, dopada con boro, las condiciones de deposito fueron: temperatura de 270°C, presión de 0.6Torr, potencia de RF de 300W, 110KHz, la estructura tipo membrana se realizó por fotolitografia utilizada en el laboratorio de microelectrónica del INAOE, el proceso de micro maquinado en volumen se realizó en el laboratorio de química de la UPAEP, utilizando solución KOH al 40% a 60°C.
Las características finales de la membrana a temperatura ambiente fueron, largo de 200µm, ancho de 300µm, espesor 0.2 µm, conductividad 3.02x10-1(ohm-cm)-1, Resistencia 20.8Kohms, sensibilidad a variaciones de presión de asta 5mPa, que resulta en un cambios de resistencia del orden de KOhns.

SIMPOSIO MIC 13

MICROELECTRONICA

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Grabado de silicio monocristalino mediante plasma para aplicaciones en MEMS

Carlos Alvarez[1], Claudia Reyes Betanzo[1], Georgina Rosas Guevara[1], Netzahuatcoyotl Carlos Ramirez[1], Adrian Itzmoyotl Toxqui[1], Carlos Zúñiga Islas[1]

1) INAOE

Correo Electrónico: cuanticarlos@inaoep.mx

El silicio mono-cristalino es ampliamente usado en la fabricación de MEMS, donde son estrictos los requisitos de definición de estructura. Una vez que se conoce el método de grabado seco y cómo funciona, se observa que es la técnica idónea para la fabricación de dispositivos micrométricos, ya que esta técnica permite realizar la transferencia fiel de los patrones del enmascarante hacia el material y obtener al mismo tiempo grandes profundidades de grabado en tiempos cortos.

El sistema de grabado RIE/ICP (Reactive Ion Etching/Inductively Coupled Plasma), tiene la capacidad de fabricar microsistemas usando grabado seco o asistido por plasma en sus dos principales modos de operación: inductivo y capacitvo. El trabajo tiene entonces como objetivo principal la caracterización del proceso de grabado de silicio monocristalino para aplicaciones en MEMS, es decir, encontrar las condiciones apropiadas de los parámetros del proceso (potencia, presión, temperatura del substrato, tipo y flujo de gas) para satisfacer los requisitos necesarios para el micromaquinado en volumen de silicio.

Para la realización de esta investigación se emplearon cinco tipos de gases y sus mezclas (SF6, CHF3, CF4, O2 y Ar) en rangos de flujos hasta 100 sccm en el caso de SF6, CHF3, CF4, y hasta 10 sccm en el caso de O2 y Ar. Las potencias de las fuentes en modo inductivo y capacitvo que se utilizaron, fueron de 100 a 750 W y de 0 a 250 W, respectivamente. La presión de trabajo fue de 40 mTorr. Los grabados se realizan a diferentes distancias de la muestra al plasma de alta densidad. La máxima velocidad de grabado alcanzada fue de 12.45µ/min con la mezcla SF6/O2. Con el buen control de todos estos parámetros se encontraron las condiciones adecuadas para obtener un equilibrio entre máxima razón de grabado con paredes anisotrópicas. Se recurre al proceso químico BOSCH para alcanzar grandes profundidades de grabado con un perfil anisotrópico.

Diseño de micro-sistemas ópticos 4f en sustrato de silicio

Francisco Javier Renero Carrillo[1], Armado Gregorio Rojas Hernández[1]

1) INAOE
Correo Electrónico: paco@inaoep.mx

Presentamos dos diseños de micro-sistemas ópticos $4f$, que están basados en óptica integrada plana en substrato del silicio para la tecnología de 10µm. El primer micro-sistema óptico esta formado por dos depresiones cóncavas, mientras que el segundo utiliza solamente una depresión cóncava. Ambos micro-sistemas ópticos utilizan una superficie plana, con dos ventanas transparentes, para la formación de imagen y transformación de Fourier. Así, hemos optimizado la separación entre las micro-depresiones y la superficie plana, evaluando el desempeño óptico por medio de las aberraciones geométricas.

Proceso de Fabricación de CIs BiCMOS con Dimensión Mínima de 0.8 micrómetros en México

Alfonso Torres Jacome[1], Pedro Rosales Quintero[1], Felipe Coyotl Mixcoatl[1], Carlos Zúñiga Islas[1]

1) INAOE
Correo Electrónico: atorres@inaoep.mx

La Coordinación de Electrónica del INAOE realiza actualmente el proyecto Laboratorio Nacional de Nanoelectrónica (LNN): Consiste este de dos fases donde la primera fase o Laboratorio de Innovación MEMS (LIMEMS), localizada dentro de las instalaciones del INAOE, proporcionará servicios de fabricación de prototipos de CIs y MEMS.
Para la fabricación de prototipos de CIs, se encuentra en desarrollo un proceso de fabricación BiCMOS con geometría mínima de 0.8 micrómetros, proceso que incluye mejoras sustanciales en cuanto a la reducción de resistencias y capacitancias parásitas en los transistores MOS, la introducción de un transistor de heterounión bipolar, uso de pozos retrógrados, y el uso de dieléctricos de baja constante dieléctrica entre los diferentes niveles de interconexión. En este trabajo se describirán los principales módulos que conforman este proceso de fabricación de CIs.

TFTs de a-SiGe:H

Miguel Domínguez Jiménez, Pedro Rosales Quintero, Alfonso Torres Jacome, Francisco Javier De la Hidalga Wade, Wilfrido Calleja Arriaga, Carlos Zúñiga Islas

INAOE

Correo Electrónico: mdominguez@inaoep.mx

En años recientes los transistores de película delgada (TFTs) han sido utilizados como elementos de conmutación en pantallas de cristal líquido de matriz activa (AMLCD), ya que los materiales con que éstas se fabrican son depositados a temperaturas menores a 320 °C y en sustratos de áreas grandes. El silicio amorfo hidrogenado (a-Si:H) ha sido el material mas utilizado como capa activa de estos dispositivos, pero debido a sus bajos valores de movilidad de portadores, es que se han buscado otras alternativas, tales como el uso de silicio policristalino y otros materiales microcristalinos. Sin embargo, el depósito de materiales microcristalinos se realiza a temperaturas mayores a 600 °C. Lo que aumenta el costo de los dispositivos fabricados pues se requiere el uso de substratos más caros.

En este trabajo se presenta una comparación y discusión de los resultados obtenidos de la simulación de TFTs basados en a-Si:H y a-SiGe:H usando el simulador numérico de dispositivos semiconductores PISCES. El objetivo de este trabajo es proponer el uso de a-SiGe:H en la fabricación de estos dispositivos y, así, optimizar su funcionamiento. Para realizar las simulaciones numéricas se usaron los valores de movilidad y densidad de defectos obtenidos en películas de a-SiGe:H comúnmente depositadas en el Laboratorio de Microelectrónica del INAOE. Los resultados obtenidos muestran que el uso de a-SiGe:H para la fabricación de TFTs, mejora de manera sustancial la pendiente de la región subumbral, que es una de las principales figuras de mérito.

SIMPOSIO DIV 14

DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

Los materiales y la ciencia

Delia Cristina Altamirano Juárez[1], Enrique García Reyes[1]

1) UNSIS

Correo Electrónico: djuarez@quiexhoba.unsis.edu

El uso rutinario de casi todo tipo de utensilios o aparatos en la vida diaria pocas veces pone a pensar el origen de cada uno de ellos. La elección de una herramienta de corte o de una calculadora por lo común se basa en la durabilidad y capacidad de estos instrumentos o equipos, y pocas veces, sino es que en ninguna ocasión se pregunta o se distingue por el tipo de materiales con los cuales se han elaborado, aún cuando en la actualidad los fabricantes en clara competencia nos indican en la etiqueta de compra que poseen algún tipo de aleación que le hace más resistente o algún novel diseño de circuito que permite mayor eficiencia con menor consumo de corriente. Pero, ¿qué ha hecho que esa aleación o ese circuito tengan mejores propiedades a otros de su misma especie?, ¿cómo se distinguen esas propiedades?
El taller pretende llevar al participante a través de una ruta evidencial, para mostrarle la importancia del estudio científico de los materiales.
Contenido: 1. Introducción explicativa : 30 minutos; 2. Integración de grupos de trabajo: 10 minutos; 3. Elección del tema a desarrollar por cada grupo, de acuerdo a la explicación introductoria: 10 minutos; 4. Elaboración de dispositivos: 60 minutos; 5. Probando las propiedades de los dispositivos: 15 a 20 minutos; 6. Análisis de resultados: 15 a 20 minutos; 7. Conclusiones de los participantes: 15 a 20 minutos. Duración promedio: tres horas. Dirigido a jóvenes de 13 a 17 años.

Despliegue de la Funcion de Calidad de un Mecanismo Paralelo

Guillermo Alejandro Priego Gonzalez[1], Juan Carlos Rosete Fonseca[1]

1) ITQ
Correo Electrónico: alexpriego@yahoo.com.mx

El presente proyecto consiste en aplicar la herramienta del Despliegue de la Función de Calidad (QFD) a un mecanismo paralelo introducido en una máquina CNC para incrementar los grados de libertad. Esto permitirá llevar a cabo maquinados que no pueden ser culminados usando una base fija, por ejemplo, superficies que requieren algún detalle angular.Un mecanismo paralelo dentro de una maquina CNC. Durante la realización de un maquinado realizado por control numérico computarizado, existen superficies angulares especiales que requieren que al momento de maquinar una pieza, ésta realice movimientos que sólo usando un mecanismo paralelo sería posible realizar.Dentro de los usos propuestos de mecanismos en paralelo se encuentran los siguientes:

- Como plataforma móvil ante un operador.
- Como plataforma móvil ante otro robot.
- Como base con libertad de ángulo para maquinados CNC especiales.

El presente trabajo profundiza en la tercera opción. Es por ello que para demostrar cuantitativamente la pertinencia de la introducción de un mecanismo paralelo en una máquina CNC se aplicará la herramienta del despliegue de la función de calidad. Para este caso, el QFD será simulado detectando las necesidades de los docentes del Instituto Tecnológico de Querétaro, aquellos que estén relacionados con materias vinculadas al uso del control numérico por computadora. Existe la necesidad de llevar a cabo maquinados especiales en superficies angulares, lo cual es imposible o bien muy difícil de realizar si se utilizan bases fijas de maquinado. La introducción de un mecanismo paralelo que permita la movilidad de la base para maquinar, permitirá aumentar los grados de libertad de la máquina, es decir el número de direcciones de desplazamiento y en consecuencia los maquinados en superficies angulares podrán ser efectuados. El área piloto donde se aplicará el proyecto es el laboratorio de Ingeniería industrial del Tecnológico de Querétaro en una de sus máquinas CNC, o vía un prototipo experimental. La herramienta QFD pretende demostrar que la inclusión de un mecanismo paralelo en una máquina CNC, permitirá un ahorro significativo de tiempos y costos de maquinado. El empleo del QFD permitirá identificar las características esenciales para desarrollar una plataforma en paralelo que incremente el campo de aplicación de una máquina CNC vía la dotación de potencial para orientar las piezas a maquinar, lo cual genere ahorros en tiempos y costos de maquinado.

Método de análisis para la determinación de la concentración de grasas y aceites como contaminante en aguas residuales industriales.

Lilia Alejandra Alvarado Delfin[1], Arturo Lopez Marure[1], Abelardo Flores Vela[1], Antonieta Garcia Murillo[1], Felipe de Jesus Carrillo Romo[1]

1) CICATA-IPN

Correo Electrónico: lalvaradod@ipn.mx

Las concentraciones de grasas y aceites son muy elevadas en las aguas residuales producidas por la industria petroquímica. Comprenden las natas, y capas iridiscentes que se separan de la porción acuosa y flotan sobre ella. Son pobremente solubles, difíciles de transportar, no se digieren fácilmente por medio biológicos y reducen la capacidad de flujo del agua.

El método seleccionado para la determinación de grasas y aceites el de extracción soxhlet, debido a su alto porcentaje de recuperación, además es el considerado por la Norma Mexicana NMX-AA-005-SCFI-2000. Se basa en la adsorción de grasas y aceites en tierra de diatomeas, los cuales son extraídos en un equipo Soxhlet empleando hexano como disolvente. Una vez terminada la extracción este se evapora y se pesa el residuo que ha quedado en el recipiente. No se mide una sustancia específica sino un grupo de sustancias con unas mismas características fisicoquímicas.

Con base a los resultados de los análisis cuantitativos obtenidos experimentalmente, se puede determinar los niveles de contaminación existente y demás características del efluente. Gracias a esta información puede establecerse cual es el tratamiento adecuado y la selección, diseño y especificación del equipo necesario.

Bibliografia:

• J.E. . FIGUERUELO “Química Física del Medio Ambiente” Editorial Reverté, México 2001
• A. GARCÍA ARREGUÍN. México 2005 “El agua Contaminada del país” IPN-CIECAS Vol. VII. Enero 2005
• M. LUDEVID ANGLADA. España 1997, 1ra Edición "El cambio Global en el Medio Ambiente. Introduccion a sus causas humanas"Edit. Marcombo
• R. H. RERRY, D. W. GREEN. España 2003 "Manual del Ingeniero Químico" Timo IV, 7a Edicion. Edit. Mac Graw Hill

• M. RIGOLA LAPEÑA. México 1999 “Tratamiento de Aguas Industriales, de Proceso y Residuales” Bioxareo Editores
• J. ROMERO ROJAS. Colombia 2000 “Calidad del Agua” 2da Edición. Edit. Escuela Colombiana de Ingeniería
• NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los limites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
• NMX-AA-005-SCFI-2000 Análisis de agua. Determinación de grasas y aceites recuperables en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de prueba.

CARTELES I

CARTELES I

NANOESTRUCTURAS

Nanoparticulas de Pb en Zeolita Natural

Margarita Judith Atondo Encinas[1], Guillermo Valencia Luna[2], Santos Jesus Castillo[1], Humberto Arizpe Chavez[1], Juan Jose Palafox Reyes[1], Eduardo Larios[1], Rafael Ramirez Bon[3], Mario Flores Acosta[1]

1) UNISON
2) CENAM
3) CINVESTAV

Correo Electrónico: matondo@cajeme.cifus.uson.mx

Las zeolitas son aluminosilicatos cristalinos, las hay sintéticas y naturales, las naturales se forman en la tierra en presencia de un medio acuoso alcalino a temperaturas de entre 50 y 400 ºC. En México las podemos encontrar en Oaxaca, San Luís Potosí, Puebla, Guanajuato y Sonora. En Sonora existen importantes yacimiento, principalmente; heulandita y clinoptilolita, en San Pedro, municipio de Ures, chabazita, en La Palma, municipio de Divisaderos, mordenita y herionita, en El Álamo, municipio de Agua Prieta.

Las aplicaciones de las zeolitas son atractivas en casi todas las áreas del conocimiento; por ejemplo, mejorar la actividad de los detergentes. En la separación de hidrocarburos a gran escala, mejoran las propiedades de materiales de construcción, en el área de la salud se aplica, entre otras formas, en recubrimientos antibacterianos de mobiliario de hospitales y en pastas dentales. Por supuesto, una de las aplicaciones ampliamente prometedora es como filtros purificadores de agua y en la síntesis de nanopartículas metálicas y/o semiconductoras. Los clusters metálicos o semiconductores tienen propiedades intermedias entre las moléculas y el material en volumen lo cual representa una fascinante clase de nuevos materiales sobre los que se está haciendo una amplia tarea de investigación.

En este trabajo se presentan un análisis basado en los difractogramas de rayos X así como imágenes SEM, imágenes TEM, espectroscopia de reflectancia difusa de Pb2+ y Pb0 alojado en zeolita natural. Los resultados muestran que se logro la formación de nanopartículas de Pb de dimensiones nanométricas en la matriz cristalina de estas zeolitas. Imágenes del Microscopio Electrónico de Transmisión estiman el tamaño promedio en 6nm con σ = 3nm.

Trabajo parcialmente apoyado por la División de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Sonora; proyecto P/PIFI-2005-26-07. y S T A U S

Nanopartículas de PbS en zeolitas naturales

Jose Manuel Cortez Valadez[1], Juan Francisco Román Zamorano[1], Guillermo Valencia Luna[2], Santos Jesus Castillo[1], Humberto Arizpe Chavez[1], Juan Jose Palafox Reyes[1], Eduardo Larios[1], Rafael Ramirez Bon[3]

1) UNISON
2) CENAM
3) CINVESTAV
Correo Electrónico: jcortez@posgrado.cifus.uson.mx

Las zeolitas son aluminosilicatos cristalinos transparentes en el UV-Vis, los hay sintéticos y naturales, las naturales se forman en la tierra en presencia de un medio acuoso alcalino a temperaturas de entre 50 y 400ºC. En México las podemos encontrar en Oaxaca, San Luís Potosí, Puebla, Guanajuato y Sonora.
Nanopartículas semiconductoras se han sintetizado en matrices de vidrios [1], polímeros [2,3], suspensiones coloidales [4], y zeolitas [5,6]. Uno de los atractivos principales para usar zeolitas como matriz, es que son transparentes en el UV-visible.
En este trabajo se ha obtenido nanopartículas de PbS en zeolita Natural mediante un método de reacción química en solución acuosa alcalina a temperatura controlada de 50ºC variando la concentración del Pb2+. Los materiales obtenidos fueron estudiados por espectroscopia óptica por reflectancia difusa, difracción de rayos x, microscopia electrónica de barrido y de transmisión. En el espectro de absorción de las muestras se observa una banda de absorción bien definida centrada en aproximadamente 223 nm debida a PbS dentro de la matriz de zeolita. Adicionalmente aparece un pico de absorción alrededor de 280 nm asignado a transiciones excitónicas. Imágenes del Microscopio Electrónico de Transmisión estiman el tamaño promedio en 2.58 nm, con desviación standard de 1.37 nm.

[1].-Tsuyoshi Okuno, et-al. Journal of Luminescence 87-89(2000) pp.491-493
[2].- Y. Wang et-al J.Chem.Phys.87 (12) 1987, pp.7315,
[3].- Janet L. Machol and Frank W. Wise, Physical Review B. 48, 4, (1993)2819-2822
[4].- Todd D. Krauss and Frank W. Wise, Physical Review B. 55, 15, (1997)9860-9865
[5].- R. Ochoa-Landìn. et-al Journal of Physics and Chemistry of Solids 64(2003) pp.2245-2251. [6].- M. Sotelo-Lerma. Et-al. J. Phys. Chem. Vol.59, No.2 (1998) pp.145-149.

Trabajo parcialmente apoyado por la División de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Sonora; proyecto P/PIFI-2005-26-07

Estudio del Crecimiento de la Heteroestructura InxGa1-xAs/GaAs por Epitaxia de Haces Moleculares.

Isaac Martínez Velis[1], Esteban Cruz Hernández[1], Juan Salvador Rojas Ramírez[1], Máximo López López[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: imartinez@fis.cinvestav.mx

La caracterización que se lleva a cabo mediante múltiples estudios a películas delgadas y heteroestructuras crecidas mediante diversos procesos, es esencial para el desarrollo y mejoramiento de posteriores crecimientos. En el presente trabajo se aborda el estudio del crecimiento de una heteroestructura semiconductora crecida mediante la técnica de Epitaxia por Haces Moleculares. Este estudio tiene como objeto, analizar el crecimiento de InxGa1-xAs sobre sustrato de GaAs con una concentración de 15 % de In. Utilizamos la técnica de análisis RHEED; para monitorear in-situ el crecimiento. Estudiamos el depósito del material sobre el sustrato, por medio de microscopía Raman con el fin de hallar variaciones en la concentración de In.

Autoensamble de Nanoestructuras de InAs sobre substratos de GaAs orientados en la dirección cristalográfica (631)

Victor Hugo Méndez García[1], Cristina Jeovana Zavala Ruiz[1], A.Yu. Gorbatchev[1], Alfonso Lastras Martínez[1], Esteban Cruz Hernández[2], Máximo López López[2]

1) IICO-UASLP
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: vmendez@cactus.iico.uaslp.mx

La creciente demanda de sistemas de transmisión y almacenamiento óptico de datos ha estimulado un sinfín de estudios dirigidos hacia el mejoramiento del desempeño de los dispositivos optoelectrónicos, tales como los diodos y láseres semiconductores. Uno de los cambios mas prometedores que en la teoría mejorarían significativamente la eficacia de los dispositivos hasta la fecha basados en pozos cuánticos, es la incorporación de sistemas cero dimensionales o nanoestructuras. Una método de crecimiento utilizado para fabricar estas estructuras es la técnica de epitaxia de haces moleculares (MBE). Con esta técnica se han obtenido buenos resultados en la formación de nanoestructura de InAs sobre las orientaciones cristalográficas de GaAs (100), (111), (n11), entre otras. Se encuentra que la morfología y propiedades ópticas de las nanoestructuras cambian dramáticamente de superficie a superficie. En este trabajo hemos estudiado la autoformación de Nanoestructuras de InAs sobre superficies de GaAs terminadas en el plano (631). Encontramos que sobre GaAs(631) el autoensamblaje de islas de InAs ocurre aproximadamente a 1.9ML. La geometría de las nanoestructuras fue estudiada por microscopia de fuerza atómica (AFM) en donde observamos formas cuasi-piramidales para ambas caras (A y B). Modelando la nanoisla, encontramos que puede estar formada por los planos cercanos al (63-1) y (302). El ángulo entre los planos que forman la pirámide pudo ser inferido también mediante el análisis in-situ por reflexión de electrones difractados de alta energía (RHEED) a lo largo del azimuth [5-9-3], en donde el patrón presentó manchas tipo chevron características de nanoislas facetadas.

Espectro electrónico de pozos cuánticos rectangulares con variaciones del potencial

Stoyan Jelev Vlaev[1], Agustin Enciso-Muñoz[1]

1) UAF UAZ

Correo Electrónico: stoyanv52@yahoo.com

Los pozos cuánticos rectangulares poseen imperfecciones en su estructura cristalina y su composición química obtenidas en el proceso de crecimiento. Estas imperfecciones se manifiestan en el perfil del potencial de confinamiento. El cambio del potencial en las interfaces no es abrupto lo que afecta el espectro electrónico del pozo. Este fenómeno ha sido ampliamente estudiado en la literatura. El potencial en la región del pozo puede tener variaciones alrededor de su valor constante causadas por los cambios en las condiciones experimentales del crecimiento. El efecto de estas variaciones sobre los estados confinados no se ha estudiado sistemáticamente. En los pozos rectangulares AlAs/Al(x)Ga(1-x)As la concentración x del aluminio muestra variaciones alrededor del valor deseado las que causan variaciones también en el potencial de la región del pozo. El objetivo del presente trabajo es estudiar detalladamente los estados electrónicos en estas condiciones. Aplicamos el modelo de enlace fuerte, la aproximación del cristal virtual y el formalismo de las funciones de Green para caracterizar los estados ligados de electrones y huecos. Consideramos cambios aleatorios en la concentración x del aluminio en intervalos determinados de las condiciones experimentales y calculamos las energías y las distribuciones espaciales de los estados electrónicos así como las energías de las transiciones ópticas entre ellos.

Optical properties of magnetoexcitons in near-surface asymmetric double quantum wells

Benito Flores-Desirena[1], Felipe Pérez-Rodríguez[2]

1) FCFM-BUAP
2) IFUAP

Correo Electrónico: benito@sirio.ifuap.buap.mx

We study theoretically the manifestation of excitons in near-surface double quantum wells under the action of a strong external magnetic field oriented along the growth direction. The coupling of magnetoexcitons with the electromagnetic field inside the semiconductor heterostructure is described within the framework of Stahl's real-space density-matrix approach. We calculate optical spectra (reflectivity and absorption) for both bulk and near-surface asymmetric double quantum wells, i.e. for quantum wells having different width. Our results for the absorption in bulk asymmetric double quantum wells agree with previous predictions, whereas the reflectivity spectra are new. In the case of near-surface asymmetric double quantum wells the cap-layer thickness is as small as the quantum-well width and, therefore, the surface-magnetoexciton interaction becomes important. As a consequence of such an interaction, the resonant structures of both reflectivity and absorption are noticeably affected as the thickness of the cap layer of the semiconductor heterostructure is decreased.
This work was partially supported by CONACyT under project SEP-2004-C01-46425 and VIEP-BUAP 26/G/EXC/05.

Síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados con estructura tipo perovskita para su uso como sensores de gas

Carlos R. Michel, Gloria Santillán

UDG
Correo Electrónico: michelurc@yahoo.es

Muestras policristalinas de las perovskitas Sm1-xMxCoO3 (M=Sr,Ba x=0,0.1) fueron preparados por tres métodos diferentes: 1.-solución, 2.-matrices poliméricas con sacarosa-alcohol polivinilico (APV) y 3.-matrices poliméricas con sacarosa-APV con plata. Estas síntesis se elaboran a partir de la disolución de cantidades estequiométricas de Sm(NO3)3 . 6H2O, Sr(NO3)2, Ba(NO3)2, Co(NO3)2 . 6H2O a 0.1 molar en 25ml de agua destilada; en la síntesis 3 se agregó Ag(NO3) a 0.001 molar. En las síntesis de sacarosa-APV se disuelven los nitratos en una solución previamente preparada de alcohol polivinílico con sacarosa a 0.1 molar con 100ml de agua destilada. Para obtener los polvos precursores, las soluciones fueron evaporadas a 75ºC hasta su total deshidratación.

Se aplicaron tratamientos térmicos sobre los materiales precursores a diferentes temperaturas para elminar el material orgánico (200°C) y para obtener los óxidos deseados (700°C). La temperatura de síntesis de las muestras de Sm1-xMxCoO3 elaboradas vía sol-gel fué de 700°C (8 horas) y vía sacarosa-APV fue de 700°C por 3 horas, en ambas síntesis se utilizó una rampa de 7 horas. Las muestras fueron caracterizadas por Difracción de Rayos X en polvo (XRD) antes y después de las pruebas eléctricas, para determinar la pureza y cristalinidad de los materiales y verificar si en el transcurso de las pruebas ocurre una modificación de la estructura cristalina.

La morfología de los óxidos fue analizada por Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y Transmisión (TEM), mostrando un alto grado de conectividad entre partículas y porosidad en las muestras elaboradas mediante la síntesis sacarosa-APV, además presentan un tamaño de partícula de 0.5μm para SmCoO3 sintetizado por el método de solución y nanopartículas entre 50-100nm para el resto de las muestras obtenidas mediante sol-gel y sacarosa-APV. Se elaboraron películas gruesas (thick films) de los polvos mediante la técnica de "screen printing", con el objeto de evaluar la sensibilidad a O2 y CO2. Se efectuaron pruebas de conductividad (método de dos puntas) y de respuesta dinámica sobre estas películas resultando que la temperatura aproximada de máxima sensibilidad para todos los materiales de 420°C, y a su vez, se determinó que las energías de activación son mayores a temperaturas entre 200-500°C.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Nanotubos de Carbono con especies encapsuladas. Estudio DFT de la inclusión endoédrica de Tertiofeno: T3@NTC.

Sergio Octavio Vásquez[1], Walter Orellana[1]

1) UCH

Correo Electrónico: ovasquez@dqb.uchile.cl

La funcionalización de nanotubos de carbono (NTC) con átomos y moléculas puede realizarse por reacción o adsorción en la pared externa del nanotubo o por inclusión endoédrica (encapsulación), en el espacio interno. Cálculos ab-initio, con metodología DFT, del sistema formado por nanotubos de carbono de pared simple (NTCPS) con moléculas de Tertiofeno (T3) encapsuladas, muestran una condición energéticamente favorable. El sistema T3@NTCPS es más estable que las entidades separadas, liberando una energía con un orden de magnitud similar al de un enlace químico, variable según el diámetro del NTCPS. Se estudia el proceso de encapsulado, observándose que éste ocurre sin impedimento o barrera y que puede ser asimilado a un fenómeno de nanocapilaridad, con fuerzas asociadas del orden de 0,3 nN por molécula.

El análisis de las densidades electrónicas de T3@NTCPS no muestra enlaces químicos formales entre ambas entidades y la explicación de los efectos calculados reside en las características de la estructura electrónica en los NTC. En efecto, debido al confinamiento, los NTC tienden a reorientar las densidades electrónicas hacia su cara externa y generar un defecto de carga electrónico en la cara interna con gran afinidad hacia la encapsulación de especies neutras o con carga negativa.

Adicionalmente, el estudio de la estructura de bandas del sistema T3@NTCPS muestra una estructura similar a la de una superposición entre las bandas originadas por los estados moleculares del oligómero y las bandas originales del NTCPS aislado. En el intervalo de energías analizado no hay evidencia de nuevas bandas, lo que indica que las especies encapsuladas preservan sus propiedades y condición molecular.

La funcionalización de nanoestructuras es un tema de gran interés científico e impacto en eventuales aplicaciones tecnológicas. Dado que tanto los NTCPS semiconductores (como unidades no apiladas) como los oligotiofenos presentan actividad óptica, estos resultados sugieren posibles aplicaciones en nanodispositivos optoelectrónicos.

Activación de Zeolita Natural

Jesús Faustino Moran Moreno[1], F. Román Zamorano, S. J. Castillo, H. Arizpe Chávez, M. Sotelo Lerma, E. Larios, J.J. Palafox, R. Ramírez Bon y M. Flores-Acosta.

1) UNISON

Correo Electrónico: jmoran@cajeme.cifus.uson.mx

Las zeolitas son aluminosilicatos cristalinos, los hay sintéticos y naturales, las naturales se forman en la tierra en presencia de un medio acuoso a temperaturas de entre 50 y 400ºC. El medio debe ser alcalino para que disuelva la sílice (SiO2) y la alúmina (AlO2) de la que se forman los cristales. Se conocen aproximadamente 800 tipos de zeolitas, las cuales pueden clasificarse en 119 tipos de estructura de zeolita diferentes, sólo una cuarta parte, aproximadamente, son naturales. En México las podemos encontrar en Oaxaca, San Luís Potosí, Puebla, Guanajuato y Sonora. En Sonora existen importantes yacimiento, principalmente; heulandita y clinoptilolita, en San Pedro, municipio de Ures, chabazita, en La Palma, municipio de Divisaderos, mordenita y herionita, en El Álamo, municipio de Agua Prieta.

Podemos visualizar a la zeolita constituida por dos componentes principales, el primero es a base de Al-O-Si, formando moléculas tetraédricos de SiO2 y AlO2 para dar forma a una estructura cristalina la cual da lugar a la formación de cavidades o jaulas interconectadas por canales, ambos, de dimensiones nanométricas. Este conjunto de cavidades nanométricas, regular y periódicamente ordenadas en el espacio tridimensional pueden alojar clusters de semiconductores originando una nanoestructura con propiedades muy interesantes. Con el proceso de activación se logra reducir el volumen ocupado en la cavidad, por los cationes removibles e intercambiables, que de manera natural posee la zeolita. Se realizo un estudio para optimizar tiempo y costos del proceso.

Se presentan resultados que muestran que con la activación se logro reducir considerablemente la cantidad de iones metálicos de la zeolita, lo que la hace muy atractiva como matriz para la síntesis de nanopartículas metálicas y semiconductoras.

Trabajo parcialmente apoyado por la División de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Sonora; proyecto P/PIFI-2005-26-07 y por el S T A U S.

Elaboracion de interfases con gradiente de propiedades: estudio termodinámico B-F-N-H-SI-C-O

Sheeyron Alvarez Castillo[1], Arturo Lopez Marure[1], Felipe de Jesus Carrillo Romo[1], Abelardo Flores Vela[1], Antonieta Garcia Murillo[1]

1) CICATA-IPN

Correo Electrónico: sheeyron@hotmail.com

En un deposito de BN sobre fibras de SiC (Hi-Nicalon) a partir de una mezcla gaseosa corrosiva de BF3-NH3, una alteración química de la superficie del substrato puede producirse con la posible formación de fases sólidas tales como el Si3N4 y/o B4C y desprendimiento de gases como SiF4 y HCN. La intensidad del ataque de la fibra depende de las condiciones de operación: estas pueden conducir a la modificación de las propiedades mecánicas de la fibra debido a su degradación. Por otro lado, la formación de HCN debe ser limitada por razones evidentes de seguridad. Parece que el mejor medio de conocer las reacciones que son susceptibles de producirse, es de hacer un estudio termodinámico previsional. Una aproximación de esta naturaleza ha sido varias veces realizada con éxito para explicar los procesos de la CVD. Benson [1], y Golubenko et al [4] pusieron en evidencia la formación de carbón en el proceso de elaboración de compositos Nicalon (ex-PCS) con matriz vitrocerámica y la existencia de esta interfase ha permitido explicar las propiedades del material.

Referencias
[1] P.M. BENSON, Ceram. Eng. Sci.Pro 9[7-8] 663, 1988
[2] A. CHAYAHARA, J. Appl. Phys, 27, 440-441, 1998.
[3] G. DEMAZEAU, Diamond Relat. Mater, 2[2-4], 197-200 1993.
[4] A.N. GOLUBENKO, Thin Solid Films, 293, 11-16, 1997.
[5] H. HANNACHE, These de doctorat, Université de Bordeaux I, 1984.
[6] K. KONATSU, J. Appl. Phys., 70 [11], 7078-7084, 1991.
[7] J. LEITNER, J. Mater, Sci, 23, 394-3599, 1998.
[8] S.Y. SHAPOVAL, Appl. Phys. Lett, 57 [18], 1885-1886, 1990.
[9] V.L. SOLOZHENKO, Fiz. Khim, 62[11], 3145-3146, 1988.

Efectos de campos externos en la fuerza de Casimir entre placas paralelas de materiales anti-ferromagnéticos*

Martha Palomino Ovando[1], Héctor Kinto[2], Gregorio H. Cocoletzi[3]

1) FCFM-BUAP
2) FC-UASLP
3) IFUAP

La fuerza atractiva entre placas paralelas separadas a una distancia del orden de nanómetros se conoce como la fuerza de Casimir [1]. Este es un efecto puramente cuántico y se debe a las fluctuaciones de la energía de la radiación electromagnética en el vacío. En los años recientes este efecto ha sido motivo de investigaciones tanto teóricas como experimentales, debido a que la fuerza puede ser intensa como para perturbar el funcionamiento de máquinas micro-electromecánicas. Motivados por las mediciones experimentales cada vez más exactas, investigadores teóricos han dedicado su atención a explicar el fenómeno. Para nuestros estudios usamos la fórmula de la fuerza que se escribe en términos de los coeficientes de reflexión de las ondas electromagnéticas y que se obtiene dentro del formalismo de la función de Green. En este trabajo se presentan cálculos de la fuerza de Casimir F entre placas paralelas de materiales anti-ferromagnéticos, separados una distancia L del orden de algunos nanómetros, tomando en cuenta los efectos de campos magnéticos externos. Los espesores d de las capas son del orden de nanómetros. Consideramos que el campo magnético aplicado está en la geometría perpendicular. F como función de L, para diferentes espesores d de las capas y con campo aplicado constante, tiene el comportamiento similar al obtenido en estudios sin campo externo. En este caso se obtiene la saturación de la fuerza cuando el espesor es grande. Por otro lado, para diferentes campos externos y espesor fijo, F presenta una estructura con un mínimo. Cuando se considera que las capas paralelas se forman de un sistema de varias películas, la presencia del campo externo puede producir picos y mínimos de la fuerza. *Este trabajo ha tenido el financiamiento parcial de los proyectos VIEP-BUAP 28/EXC/06 y 28/EXC/06-G. [1] H. B. G. Casimir, Proc. Koninkl. Ned. Akad. Wetenschap. 51, 793 (1948).

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Efecto de la presión parcial de oxigeno en la emisión de fotoluminiscencia de heteroestructuras SiO2/Si/SIO2 crecidas por erosión catódica reactiva a radiofrecuencia con magnetrones

Esteban Mota-Pineda[1], Miguel Melendez-Lira[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: emota@fis.cinvestav.mx

Nosotros preparamos heteroestructuras SiO2/Si/SiO2 por RF-Sputtering. Utilizamos substratos de Si (100) y vidrio a 400°C con un blanco de Si policristalino erosionado a 400 Watts de potencia de radiofrecuencia. Nosotros investigamos el efecto de la presión parcial de oxigeno y del espesor de la capa de silicio en las propiedades electrónicas de las muestras. Las propiedades cristalográficas fueron determinadas por difracción de rayos X y la composición fue estudiada por EDS. Las propiedades electrónicas se estudiaron por espectroscopias Raman y de transmisión. El espectro Raman de las muestras depositadas muestra dos amplias bandas asociadas con los modos TO y TA de confinamiento de fonones en nanopartículas de a-Si. Además un corrimiento del borde de absorción en el UV-Vis es observado. Los espectros de FTIR muestran picos de absorción asociados con los modos de vibración de SIO2 y Si en la muestra, lo que nos permite caracterizar la oxidación de nuestra película. El espesor de las películas fue determinado por microscopia electrónica de barrido en sección transversal y varia entre 500-600nm. Nosotros observamos la topografía superficial de la muestra por medio de AFM. Micrográficas de sección transversal en microscopia electrónica de transmisión confirman el crecimiento de multicapas y nanopartículas inmersas en la matriz del oxido. Una amplia banda de luminiscencia (alrededor de 1.7 eV) aparece por efecto de la intercapa de silicio y su intensidad se incrementa con el espesor del deposito. Los resultados son discutidos en términos de un modelo de confinamiento cuántico de nanopartículas de a-Si embebidas en la matriz del oxido. El efecto de recocidos térmicos ràpidos (menores a 120 segundos) bajo atmósferas de nitrógeno son tambièn discutidos.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Study of the GaAs MBE growth on (631) oriented substrates by Raman spectroscopy

Esteban Cruz Hernández[1], Juan Salvador Rojas Ramírez[1], Rocio Contreras Gerrero[1], Victor Hugo Méndez García[2], Máximo López López[1]

1) CINVESTAV
2) IICO-UASLP

Correo Electrónico: dianags65@hotmail.com

The use of high-index substrates in the MBE growth of III-V compound semiconductors has attracted much interest due to the strong optical anisotropies and piezoelectric effects present in these crystal planes. Another important reason to study the growth on high-index substrates is the possibility of obtaining self organized phenomena to synthesize quantum dots and wires. Recently, we have shown that the GaAs(631)A plane has interesting surface diffusion properties which motivate MBE growth studies on this plane. MBE growth of GaAs on this plane leads to the formation of nano-facets, that could be employed in low dimensional structures. In the present work we have studied the nano-facets formation as a function of growth time (tg) and growth temperature (Tg). The growths were performed in a Riber C21 MBE system under a variety of growth conditions. The samples were characterized by Raman spectroscopy employing the 632.8 nm line of a He-Ne laser. From a calculation of the Raman polarization selection rules, we found that both; transversal- (TO) and optical phonons (LO) are allowed for backscattering from a perfect GaAs(631) crystal, but the TO intensity (I_TO) is very large compared to the LO intensity (I_LO). In a first series of samples we varied the GaAs growth time maintaining constant C, and the As_4/Ga flux ratio at 30. By atomic°the growth temperature at 540 force microscope (AFM) images we observed that the nano-facets are nucleated from the early stages of growth. The Raman spectra showed a decrease in the I_TO/I_LO ratio during the first minutes (~12 min) of growth. This could be caused by the formation of crystal planes different from the (631), which do not keep the selection rules. With further growth we observed an increase in the I_TO/I_LO ratio probably caused by the coalescence of small facets resulting in larger structures but with a lower density. In order to study the effects of the growth temperature we varied Tg from 490 to 580°C with a fixed growth time of 30 min and with As_4/Ga=20. The I_TO/I_LO ratio presented a strong increase when C, this was accompanied by°the growth temperature was increased from 490 to 510 C highly°a strong decrease in the facets density. For the sample grown at 510 oriented facet structures with 40nm in height and with a density of

7x105/cm^2 were observed. When the substrate temperature was further increased the facets density presented only a small decrease, but the I_TO/I_LO ratio strongly decreased, which could be caused by quality degradation due to the lack of As at these temperatures. Employing a higher As4/Ga flux ratio of 30 we obtained a high I_TO/I_LO ratio at high growth temperatures (~580°C). The samples grown in these conditions presented a distinct surface morphology. No faceting was observed, instead a surface corrugation was formed which could be used to synthesize one dimensional structures

Evaluación de los campos piezoeléctricos internos en puntos cuánticos de InAs/GaAs(100).

Juan Salvador Rojas Ramírez[1], Álvaro Orlando Pulzara Mora[2], Esteban Cruz Hernández[1], Rocio Contreras Gerrero[1], Carlos Vázquez López[1], Máximo López López[1]

1) CINVESTAV
2) UNC

Correo Electrónico: juans@fis.cinvestav.mx

Se crecieron puntos cuánticos (PC's) autoensamblados de arsenurio de indio (InAs) sobre substratos de arsenuro de galio (GaAs) en la orientación (100). Las características de los PC's, esto es, su densidad, morfología y distribución de tamaños depende de las condiciones de crecimiento. Las propiedades estructurales de los PC's se estudiaron mediante microscopía electrónica de barrido y microscopía de fuerza atómica, en tanto que las propiedades ópticas se estudiaron mediante espectroscopía de fotorreflectancia (FR). Los espectros de FR mostraron oscilaciones de Franz-Keldysh (OFK) a energías mayores de la banda prohibida del GaAs. El análisis de las OFK permitió evaluar los campos piezoeléctricos en la interfase InAs/GaAs. La intensidad de los campos eléctricos varía hasta en un orden de magnitud en las muestras estudiadas. Asociamos estas variaciones con las características de los PC's. En el presente trabajo se brinda una discusión más detallada

Síntesis, caracterización y funcionalización de nanopartículas magnéticas

Martha Eugenia Compeán Jasso[1], Facundo Ruíz[2], Alberto Herrera Gómez[1]

1) CINVESTAV
2) FC-UASLP

Correo Electrónico: mcompean@qro.cinvestav.mx

La síntesis de las partículas magnéticas y su funcionalización ha cobrado gran importancia en la investigación por su diversidad de aplicaciones potenciales en enfermedades localizadas. En este trabajo se hace un estudio de la síntesis de partículas magnéticas de tamaño nanométrico, su funcionalización y su respectiva caracterización para identificar y corroborar la presencia de un núcleo magnético así como del compuesto orgánico con el cual fue funcionalizado. El tamaño y dispersión de las partículas también es determinado. El núcleo inorgánico se obtiene a partir de dos sales de hierro (cloruro férrico y sulfato ferroso) para obtener partículas magnéticas de óxidos de hierro; específicamente magnetita y maghemita

Light Emission from SiOx Films Deposited on Silicon by Laser Ablation*

J.G. Ramirez-Mora[1], Esteban Mota-Pineda[2], Rogelio Barrales-Guadarrama[3], Miguel Melendez-Lira[2], J.J. Araiza-Ibarra[1], Ciro Falcony Guajardo[2]

1) UAZ
2) CINVESTAV
3) UAM-A

Correo Electrónico: verdad_revolution@hotmail.com

We have produced SiOx films by laser ablation employing a silicon target under a O2 atmosphere. Films were prepared employing the 1064 nm and 532 nm wavelength obtained from a Nd:Yag pulsed laser. Power intensity applied to the target was modulated by focusing the laser beam. Film thickness was controlled by the number of pulses applied on the silicon target. Chemical composition obtained by EDX shows that films produced present an excess of silicon. This was corroborated from results of the refraction index value obtained by ellipsometry measurements. Raman spectroscopy results show the presence of amorphous silicon regions. Room temperature photoluminescence measurements were carried out with 632.8 nm and 457.9 nm wavelengths from a HeNe and Ar+ lasers. A broad emission was detected under the HeNe excitation, a stronger intensity was obtained from the thinner films. For thicker films narrow peaks are developed on the broad emission. When luminescence is excited with the Ar+ laser a narrow peak around 580 nm is observed. Surface topography obtained by AFM shows the presence of square columm-like features. We will present transmission electron micrographies. Results are discuss in terms of the presence of silicon clusters embedded within a SiO2 matrix.
*work partially funded by CONACyT-Mexico

Elaboracion de interfases con gradiente de propiedades: estudio termodinámico B-F-N-H-SI-C-O

Sheeyron Alvarez Castillo[1], Arturo Lopez Marure[1], Felipe de Jesus Carrillo Romo[1], Abelardo Flores Vela[1], Antonieta Garcia Murillo[1]

1) CICATA-IPN

Correo Electrónico: sheeyron@hotmail.com

En un deposito de BN sobre fibras de SiC (Hi-Nicalon) a partir de una mezcla gaseosa corrosiva de BF3-NH3, una alteración química de la superficie del substrato puede producirse con la posible formación de fases sólidas tales como el Si3N4 y/o B4C y desprendimiento de gases como SiF4 y HCN. La intensidad del ataque de la fibra depende de las condiciones de operación: estas pueden conducir a la modificación de las propiedades mecánicas de la fibra debido a su degradación. Por otro lado, la formación de HCN debe ser limitada por razones evidentes de seguridad.

Parece que el mejor medio de conocer las reacciones que son susceptibles de producirse, es de hacer un estudio termodinámico previsional. Una aproximación de esta naturaleza ha sido varias veces realizada con éxito para explicar los procesos de la CVD. Benson [1], y Golubenko et al [4] pusieron en evidencia la formación de carbón en el proceso de elaboración de compositos Nicalon (ex-PCS) con matriz vitrocerámica y la existencia de esta interfase ha permitido explicar las propiedades del material.

Referencias

[1] P.M. BENSON, Ceram. Eng. Sci.Pro 9[7-8] 663, 1988.
[2] A. CHAYAHARA, J. Appl. Phys, 27, 440-441, 1998.
[3] G. DEMAZEAU, Diamond Relat. Mater, 2[2-4], 197-200 1993.
[4] A.N. GOLUBENKO, Thin Solid Films, 293, 11-16, 1997.
[5] H. HANNACHE, These de doctorat, Université de Bordeaux I, 1984.
[6] K. KONATSU, J. Appl. Phys., 70 [11], 7078-7084, 1991.
[7] J. LEITNER, J. Mater, Sci, 23, 394-3599, 1998
[8] S.Y. SHAPOVAL, Appl. Phys. Lett, 57 [18], 1885-1886, 1990
[9] V.L. SOLOZHENKO, Fiz. Khim, 62[11], 3145-3146, 1988.

POSTER I

CERÁMICOS AVANZADOS

Identification of different spectroscopic sites for Pr3+ ion in zircona polycrystalline

Francisco Ramos Brito[1], Cástulo Anselmo Alejo Armenta[1], Enrique Camarillo García[2], José Manuel Hernández Alcántara[2], Héctor Octavio Murrieta Sánchez[2], Manuel García Hipólito[3], Ciro Falcony Guajardo[4]

1) CCS
2) IFUNAM
3) IIMUNAM
4) CINVESTAV
Correo Electrónico: rbrito@corre.ccs.net.mx

Cubic and tetragonal praseodymium doped zircona powder (ZrO2:Pr3+) were synthesized by co-precipitation technique and annealed in air at Ta = 950C. Zirconium nitride and ethyl alcohol were the components of the precursor mixture used. Doping with Pr3+ was achieved by adding praseodymium nitride to the precursor mixture in the range of 0 – 20 at%, referred to zirconium nitride content in this mixture. XRD patterns show that tetragonal and cubic structures were obtained at 5 and 10 %at doping concentrations, respectively. Chemical composition obtained by EDS shows: a) homogeneity in the composition over all the powder particles, b) the non presence of nitrides in the material and c) element contents in good agreement with the ZrO2 stochiometry. Low temperature spectroscopic measurements (20K) in the ultraviolet-visible range, employing the 488nm argon laser line like excitation source, were done. Significant differences between tetragonal and cubic emission spectra were founded, which proves the incorporation of Pr3+ in more that one zirconia phases, and the possible incorporation in the C2 cubic and C2 tetragonal sites and other sites of the cubic and/or tetragonal crystalline phases of zirconia

Formación de Hidróxido de Lantano durante la síntesis mecanoquímica y térmica de polvos de Manganita de Lantano

Claudia Alicia Cortés Escobedo[1], Juan Muñoz Saldaña[1], Felix Sanchez de Jesús[2], Ana M. Bolarín Miró[2]

1) CINVESTAV
2) UAEH

Correo Electrónico: ccortes@qro.cinvestav.mx

Las manganitas de lantano (LaMnO3) tienen amplias aplicaciones en dispositivos magnéticos por su propiedad de magnetorresistencia colosal. Cuando éstas manganitas se dopan con estroncio en sitios de lantano (La1-xSrxMnO3), poseen alta conductividad iónica, lo que las hace aplicables como cátodos en celdas de combustible de óxidos sólidos. Es por esta razón que en diversos grupos de investigación en todo el mundo se desarrollan tecnologías de procesamiento que aumenten tanto la magnetorresistencia como la conductividad iónica en manganitas de lantano. Partiendo de la hipótesis de que ambas propiedades tienen lugar debido a defectos en la red cristalina de las manganitas de lantano, se propone un procesamiento en el que se aumente la cantidad de defectos por dos caminos: i) con defectos extrínsecos introduciendo átomos de estroncio en la estructura cristalina de las manganitas sustituyendo a átomos de lantano y ii) con defectos intrínsecos variando el número de oxidación del manganeso en la manganita de lantano. Una ruta de procesamiento que permite la síntesis de manganitas con las variables propuestas es la mecanosíntesis y otra es la activación térmica, ambas a partir de óxidos: La2O3 + MnO, MnO2, Mn2O3 + SrO. Sin embargo, se ha encontrado que por activación térmica se forma un compuesto intermedio, el hidróxido de lantano, reduciendo la eficiencia de la reacción, mientras que por mecanosíntesis éste compuesto solo se forma con molienda mecánica de mediana energía. Es por ello que en este trabajo se reporta una comparación de los resultados obtenidos por tres rutas: activación térmica y molienda de alta energía en dos molinos: un SPEX8000 y un SPEX 8000D. Dicha comparación se llevó a cabo mediante un análisis estructural, térmico, morfológico y químico, identificando sólo para el caso de la activación térmica y la molienda en un SPEX 8000 la formación del hidróxido de lantano. Además, se presenta una discusión sobre la energía de formación de LaMnO3 en los tres casos mencionados, con respecto a la energía de formación teórica.

Photoluminescence properties of the ZnO-CdO-TeO2 system doped with the Tb3+and Yb3+ ions

Carlos Ruvalcaba-Cornejo[1], Mario Flores Acosta[1], Ma. Ma. Elena-Zayas[1], Rodolfo Palomino Merino[2], Oscar Portillo Moreno[2], Javier Martinez Juarez[2], Orlando Zelaya Angel[3], Sergio Tomas Velazquez[3], Ana B. Soto[3]

1) UNISON
2) BUAP
3) CINVESTAV
Correo Electrónico: rlozada@fcfm.buap.mx

ZnO-CdO-TeO2 was employed as a host of Tb3+ and Yb3+ ions. The matrix doped with Tb3+ presents a crystalline/amorphous structure, while the same matrix shows an amorphous structure when it is doped with Yb3+. Optical absorption spectra, measured by using photoacoustic spectroscopy, allowed to determine the band gap, which is localized in the range 3.47 - 3.60 eV. Both kinds of ions Tb3+ and Yb3+ in the ZnO-CdO-TeO2 matrix show emissions that are characteristic of such ions. For Tb3+ the signals were allocated in 548, 586, 622 nm, respectively, while for Yb3+ only one signal was registered at 1000 nm.
a*Author to whom correspondence should be addressed. E-mail: rlozada@fcfm.buap.mx

Diseño de un reactor en continuo GT-CVI: Estudio termodinamico para la infiltracion quimica de BN con propiedades nanosecuenciales

Liz del Carmen Cruz Netro[1], Arturo Lopez Marure[1], Felipe de Jesus Carrillo Romo[1], Antonieta Garcia Murillo[1]

1) CICATA-IPN

Correo Electrónico: lcruzn@ipn.mx

Para realizar un estudio termodinámico de un sistema, es importante considerar los estados iniciales de los precursores, así como de los productos y subproductos. Los precursores que participan en la elaboración de una película de BN con la mezcla gaseosa de FB3-NH3 en fibras de SiC (Hi-Nicalon). El estudio termodinámico se realizo con el programa Gemini del ThermoData Co. obteniéndose datos como energía libre de Gibbs, entalpía y entropía. En este estudio se analizaron valores de composición variando la temperatura (500 a 2000 K) y la presión (1 a 100 kPa); observándose el crecimiento de la película de BN en fase hexagonal y cúbica y la aparición de fases sólidas como el SiF4, HCN, B4C y el Si3N4, esto debido a la alteración química del sustrato. El estudio demuestra que el BN se puede obtener en un dominio de temperatura de 1050 a 1750 K, y a una presión de 10 kPa. Con los datos obtenidos se puede controlar la presión y la temperatura con el propósito de obtener BN en fibras de SiC; también con el control de esas variables se puede manipular el crecimiento de fases sólidas como subproductos para de evitar contaminación en el producto deseado. También, se puede evitar la formación del HCN si no se diluye la mezcla reactiva con H2 y si esta mezcla reactiva se diluye con Ar, el crecimiento del BN no tiene consecuencias. Se puede concluir que el BN en fase cúbica es termodinámicamente más estable que el BN hexagonal.

Referencias

S. Jacques, A. López-Marure, C. Vincent, H. Vincent. J. Bouix., SiC/SiC minicomposites with structure-graded BN interphases, Vileurbanne Cedes, France. 2001

A. López-Marure , S. Jacques, H. Vincent, C. Vincent, J. Bouix., Multilayered BN coatings processed by a continuous LPCVD treatment onto Hi-Nicalon fibers. Vileurbanne Cedes, France. 2001

J.M. Albella, Preparación y Caracterización de Recubrimientos y Laminas Delgadas, 2004

L. Cruz Netro, A. López Marure, F. Carrillo Romo, A. García Murillo, A. Flores Vela. Thermodynamic study of B-F-N-H-Si-C-O for the processing of BN a properties gradient. Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigación de Ciencia aplicada y Tecnología Avanzada. Tamaulipas, México. 2005 (Enviado)

Preparación de películas delgadas de zirconia estabilizada con ytria para la fabricación del electrolito para una media celda de combustible del tipo óxidos sólidos

Iván A. Lira Hernández[1], Pedro García Jiménez[2], Claudia Alicia Cortés Escobedo[2], Ana María Bolarín MIró[1], Juan Muñoz Saldaña[2]

1) UAEH
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: ivanlira04@hotmail.com

La obtención del electrolito en una media celda de combustible de óxidos sólidos (película de ZrO2+XY2O3 sobre el cátodo de manganitas de lantano como sustrato) debe cumplir con dos funciones: alta densidad que permita la impermeabilidad a los gases H2 y O2 en la celda así como conducción iónica entre el cátodo y el electrolito. En este trabajo se presentan resultados de la preparación de películas de zirconia estabilizada con ytria sobre substratos de manganitas de lantano dopadas con estroncio. Estos materiales se utilizaron como sustratos y fueron preparados en forma de pastillas de 1 cm de diámetro por prensado uniaxial y sinterización. Las manganitas de lantano se obtuvieron mediante mecanosíntesis a partir de óxido de manganeso de diferente valencia en el precursor utilizado (Mn+2, Mn+3 y Mn+4) y con concentraciones atómicas de 0, 15 y 20% de SrO. Adicionalmente se utilizaron como substratos manganitas de lantano porosas preconsolidadas con diferentes almidones vegetales: de maíz, de papa, de waxy y de trigo con un 10% en peso. En todos los casos los cerámicos obtenidos fueron sinterizados a 1250 ºC durante 2 horas. A estos substratos se les depositó una película de zirconia estabilizada con ytria por deposición física de vapor (PVD). Como resultado se presenta una caracterización estructural, microestructural y de densidad de los substratos (cerámicos), así como de las películas del electrolito obtenidas por PVD.

Diseño de un reactor en continuo GT-CVI: Estudio termodinámico para la infiltración química de BN con propiedades nanosecuenciales.

Liz del Carmen Cruz Netro[1], Arturo Lopez Marure[1], Felipe de Jesus Carrillo Romo[1], Antonieta Garcia Murillo[1], Abelardo Flores Vela[1]

1) CICATA-IPN
Correo Electrónico: lcruzn@ipn.mx

Para realizar un estudio termodinámico de un sistema, es importante considerar los estados iniciales de los precursores, así como de los productos y subproductos. Los precursores que participan en la elaboración de una película de BN con la mezcla gaseosa de FB3-NH3 en fibras de SiC (Hi-Nicalon). El estudio termodinámico se realizo con el programa Gemini del ThermoData Co. obteniéndose datos como energía libre de Gibbs, entalpía y entropía. En este estudio se analizaron valores de composición variando la temperatura (500 a 2000 K) y la presión (1 a 100 kPa); observándose el crecimiento de la película de BN en fase hexagonal y cúbica y la aparición de fases sólidas como el SiF4, HCN, B4C y el Si3N4, esto debido a la alteración química del sustrato. El estudio demuestra que el BN se puede obtener en un dominio de temperatura de 1050 a 1750 K, y a una presión de 10 kPa. Con los datos obtenidos se puede controlar la presión y la temperatura con el propósito de obtener BN en fibras de SiC; también con el control de esas variables se puede manipular el crecimiento de fases sólidas como subproductos para de evitar contaminación en el producto deseado. También, se puede evitar la formación del HCN si no se diluye la mezcla reactiva con H2 y si esta mezcla reactiva se diluye con Ar, el crecimiento del BN no tiene consecuencias. Se puede concluir que el BN en fase cúbica es termodinámicamente más estable que el BN hexagonal.

Referencias

S. Jacques, A. López-Marure, C. Vincent, H. Vincent. J. Bouix., SiC/SiC minicomposites with structure-graded BN interphases, Vileurbanne Cedes, France. 2001

A. López-Marure , S. Jacques, H. Vincent, C. Vincent, J. Bouix., Multilayered BN coatings processed by a continuous LPCVD treatment onto Hi-Nicalon fibers. Vileurbanne Cedes, France. 2001

J.M. Albella, Preparación y Caracterización de Recubrimientos y Laminas Delgadas, 2004

L. Cruz Netro, A. López Marure, F. Carrillo Romo, A. García Murillo, A. Flores Vela. Thermodynamic study of B-F-N-H-Si-C-O for the processing of BN a properties gradient. Instituto Politécnico Nacional. Centro de Investigación de Ciencia aplicada y Tecnología Avanzada. Tamaulipas, México. 2005 (Enviado)

Estudio Microestructural en vidrios de teluro con iones de Tb3+

Carlos Ruvalcaba-Cornejo[1], Ma. Ma. Elena-Zayas[1], Rosendo Lozada Morales[2]

1) UNISON
2) BUAP

Correo Electrónico: rlozada@fcfm.buap.mx

Con el objeto de conocer la microestructura e identificar la morfología, se seleccionaron tres composiciones del sistema ZnO-CdO-TeO2 , a las que se le adicionaron igual concentración de iones Tb3+ y se caracterizaron por difracción de rayos X los cuales, indican que estos materiales son vidrios con una tendencia a formar fases cristalinas CdTeO3 en 2? =28.60°.
Por otro lado, la microscopía electrónica de barrido indica que esta clase de vidrios tiene una abundante separación de fase incrementada con el contenido de oxido de cadmio. La espectroscopía de infrarrojo muestra que los enlaces Te-O en el rango 675-600 cm-1 corresponden a grupos piramidales TeO3 y los débiles picos de absorción que aparecen en 475-450 cm-1 son debidos a tetraedros ZnO4 los cuales vibran entre frecuencias 550-400 cm-1.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Efecto de la de molienda de alta energía en la temperatura de formación del titanato zirconato de plomo (PZT) por diferentes óxidos de plomo

Ma. Guadalupe Rivera Ruedas[1], Ana María Bolarín MIró[2], Felix Sanchez de Jesús[2], José Martín Yañez Limón[1], Enrique Martínez Franco[3], Juan Muñoz Saldaña[1]

1) CINVESTAV
2) UAEH
3) CIITEC
Correo Electrónico: mrivera@qro.cinvestav.mx

Los materiales cerámicos base Pb(Ti,Zr)O3 (PZT) con estructura perovsquita son la base de la mayoría de las aplicaciones en los que se involucran los materiales ferroeléctricos, las cuales son entre otras como sensores, actuadores, capacitores, memorias ferroeléctricas, etc. Los métodos tradicionales de preparación de cerámicos base PZT, vía una reacción en estado sólido por mezcla de óxidos y sinterización, tienen la desventaja de una alta temperatura de calcinación para que se presente la reacción de formación de PZT (superior a 900°C) y dificultades para controlar la homogeneidad, estequeometría, tamaño de partícula y pureza. Aún más importante, las temperaturas de evaporación de óxidos de plomo son relativamente bajas (350 a 953°C dependiendo del tipo de óxido) lo que hace necesario incluir en el un sistema de cámara fría adaptado a un horno vertical de tubo para la condensación de los vapores de plomo. Con la finalidad de reducir las temperaturas de procesamiento por debajo de las temperaturas de evaporación del óxido de plomo se utilizó la molienda de alta energía para reducir las temperaturas de calcinación a partir de diferentes óxidos de plomo. El objetivo ideal es el de la síntesis de PZT con el procedimiento más simple, únicamente basado en molienda mecánica. En este trabajo se muestran los resultados obtenidos sobre la síntesis de polvos de PZT en función del tiempo de molienda. Los óxidos precursores utilizados son: TiO2, ZrO2 y óxido de plomo con diferentes estados de oxidación (PbO, PbO2, Pb3O4) Las proporciones estequimetricas de Ti/Zr fueron de 43/57 y 57/43 que corresponden a PZT con estructuras ortorrómbica y tetragonal, respectivamente. Los polvos procesados con tiempos de molienda de 4, 8, 12 y 40 horas se sometieron a tratamientos térmicos a temperaturas de (300ºC, 500ºC, 700ºC Y 900ºC) por 4 horas. Los resultados del análisis por difracción de rayos X revelaron que la temperatura de reacción para la síntesis de PZT se puede reducir asistida por la molienda mecánica en función del tiempo de molienda. En base a los estudios de estructura de los polvos a diferentes tiempos de molienda y diferentes temperaturas de tratamiento térmico se reporta el mecanismo de formación de

PZT a partir de PbO2, Pb3O4, TiO2, y ZrO2 asistido mecánica y/o térmicamente. Agradecimientos: Los autores agradecen al CONACYT el financiamiento de esta investigación a través de los proyectos P47504 y P44850, así mismo se agradece el soporte técnico del Q. en A. Martín A. Hernández- Landaverde.

Análisis por MET de polvos de compositos de ZrO2-Y2O3/Al2O3

Francisco Solorio González[1], Ignacio Mejía Granados[1], Juan Zárate Medina[1]

1) UMSNH
Correo Electrónico: jzarate@jupiter.umich.mx

El compuesto ZrO2-Al2O3 puede ser obtenido por diferentes rutas, dispersando sus componentes en solución o mezclándolos arrancando desde soluciones o geles. El material inicial puede ser Aluminato de Zirconia, alcoxidos, cloruroso u óxidos crystallinos y pseudocristalinos de zirconio y aluminio. Cuando los polvos precursores no poseen fases estables, estos puede sufrir unas series de transformaciones cristalográficas, en el caso de la zirconia, la transformación de fase de baja a alta temperatura toma lugar en la secuencia monoclínica, tetragonal y cúbica, respectivamente, la ZrO2 utilizada como material estructural debe ser estabilizada con un agente dopante en alguna de las fases de alta temperatura, generalmente en la tetragonal. La a-Al2O3 es la fase estable de la alúmina, cuando la fase precursora inicial es la pseudoboehmita (PB), y es gradualmente calentada, esto llega a tener una serie de fases metastables intermedias o de transición (PB? gama? delta? teta? a-alúmina).
NOTA: Preferencia de presentación "POSTER"
En este trabajo se presente el análisis por MET de compositos que se formularon a partir de polvos de circonia-itria y pseudoboehmita sembrada con alfa-Al2O3 como fase precursora de la alúmina. Los polvos fueron puestos en suspensión y secados por pulverización en condiciones optimizadas. Los polvos precursores de los compositos fueron calcinados a 1200ºC por 1 hora para obtener a partir de la pseudoboehmita la fase estable de la alúmina (alfa-Al2O3) y circonia-tetragonal. De acuerdo a los resultados, se confirmó la presencia de la fase alfa-Al2O3 pura, pero se presentó el fenómeno de la aparición de reflexiones prohibidas que sólo se habían detectado previamente en películas delgadas de alúmina a partir de la oxidación del metal aluminio y calcinadas a 1200ºC. En este caso, este fenómeno se atribuye a que la temperatura de calcinación esta muy cerca de la temperatura de transformación teta? alfa-Al2O3 (aprox. 1100ºC) y puede ser posible que la fase alfa-Al2O3 recién formada aun no este totalmente en equilibrio y por lo tanto se tengan patrones con reflexiones extras.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Synthesis and Structual Study by TEM of nanostructured Clusters of Zirconia Assisted by Microwaves Radiation.

Víctor Gerardo Delgado arellano[1], M. Ilya Espitia-Cabrera[2], José Reyes Gasga[3], Mª Eugenia Contreras García[4]

1) CIDEM
2) UMSNH
3) UNAM
4) IIM-UMSNH
Correo Electrónico: alvicyolx95@yahoo.com.mx

Monodisperse and uniformly spherical ZrO2 nanostructured clusters were synthesized by soft-chemical techniques of solution-precipitation. These techniques let to obtain molecular structured precipitates from which zirconia nanometric particles are easily obtained, keeping strictly their stability during the subsequent separation process. It is extremely important to employ methods that allow the best particle dispersion, so it has been proposed the use of microwaves. It has been proved that the use of microwaves is highly beneficial for helping the sol-gel processing, mainly because its contribution to the mixed dispersion and thermal effects. The zirconia nanoclusters were characterized by High Resolution Electron Microscopy to study the nanostructural morphology and transformation defects. With the proposed experimental route, zirconia precursor powders formed by spherical clusters can be obtained. With them, it is possible to produce nanostructured zirconia structural ceramics. Their nanostructure is also very attractive for catalyst applications, since electronic, compositional and surface properties are expected to change in this nano-regime. It has been shown that microwave treatment effects are evident in the microstructures obtained by Transmission Electron Microscopy of the ZrO2 nanoclusters which are uniformly spherical, the sizes of them are around the 300nm. The High Resolution Electron Microscopy study showed that the nanoclusters are polycrystalline and the size of these nanocrystallites is about of the order of 12-18 nm, and its typical morphology were flake-like and others disk-like. Although by X Ray Diffraction, only zirconia tetragonal phase was detected, by Transmission Electron Microscopy was found that most of the nanoparticles corresponded to tetragonal zirconia phase but some other ones corresponded to monoclinic zirconia phase. The presence of transformation defects, like twins and slips, confirmed the zirconia phase transformation probably during the thermal treatment of the obtained clusters or during ultrasonic treatment used for dispersion of zirconia alcoholic suspensions for Transmission Electron Microscopy sample preparation.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Síntesis y Caracterización de Soportes Catalíticos Al2O3-ZrO2 con Textura Controlada

J. Ortiz Landeros[1], Mª Eugenia Contreras García[1], S. Ramiro V. García[2]

1) IIM-UMSNH
2) FIQ-UMSNH

Correo Electrónico: jolanderos@hotmail.com

Se sintetizó una serie de óxidos mixtos con diferentes relaciones Al2O3/ZrO2. El procesamiento sol-gel y el uso de esferas de poliestireno submicrométricas como agentes templantes, da como resultado la obtención de estructuras con macroporosidad abierta e interconectada asi como morfología y tamaño de poro controlado, características texturales que hacen de estos materiales, potenciales candidatos para su uso como catalizadores y soportes catalíticos con alta area específica.
La caracterización fisicoquímica de las muestras preparadas se llevó a cabo por las técnicas de MEB, DRX, FT-IR y SBET

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Grinding tool feasibility testing for ceramic magnetic heads processing

Jose de Jesus Garcia Perez[1], Francisco Tadeo Diaz Flores[1], Alejandro De la Vega Carrillo[1], Guillermo Joel Perez Pelayo[1]

1) HGST

Correo Electrónico: jose.garcia@hitachigst.com

Magnetic hard disk drives (HDDs) continue to be the primary, high performance storage technology in terms of bytes shipped per year. The magnetic storage industry is working towards a storage density of 500 Gb/in2 requiring in the magnetic heads, also known as “slider” a complex heterostructure of ultrathin, continuous, dense, hard and elastic‘tough’ protective and functional layers. The bulk materials of the slider are structural materials such as a composite of aluminum oxide and titanium carbide and require a very tight dimensional tolerances in the submicron level. The dimensional requirement is not easy achievable by common cutting methods due to mechanical properties of the materials that they are made of. The aim of the present report is to establish the performance testing and evaluation criteria for cutting devices in order to determine their suitability for ceramic sliders”. Three equipments from different suppliers are selected for this purpose: “ADT” model Pro-Fortis 7100, “Veeco” model.ADS-160 and “Disco” Model.DAD-3350. Beside this some baseline information is provided about the “Kulicke and Soffa” Model.984: 20 years old designed tool which is the actual cutting tool used for this purpose. The parameters that were evaluated from all three devices were cut depth testing in terms of uncertainty, considering that the actual reject criteria is 0.0005 mm, the cut depth vs. height sensor accuracy test, feed rate, spindle speed, kerf width as well as cut positioning with compensation testing in terms of alignment capacity using the pattern recognition system. As a result, based on the analyisis of the mentioned parameters a selection criteria of the best cutting device is reported.

Efectos de la impurificación con Praseodimio en las Propiedades Ferroeléctricas del SrTiO3

Carlos Ochoa[1], Jesús Antonio Díaz Hernández[1], Alejandro Durán Hernández[1], Jesús M. Siqueiros Beltrones[1]

1) CCMC-UNAM

Correo Electrónico: lucas@ccmc.unam.mx

Se presenta un estudio sobre los efectos en las propiedades estructurales, dieléctricas y ferroeléctricas del SrTiO3 (STO) cuando se impurifica con Pr en el sitio del Sr. La compensación de carga eléctrica al sustituir un ión de valencia 2+ (Sr) por uno de valencia 3+ y/o 4+ (Pr) se alcanza mediante la creación de vacancias que en la fórmula del compuesto aparecerían como Sr1-xPr2/3xV1/3TiO2. Las muestras se prepararon mediante la técnica de reacción de estado sólido donde las concentraciones (x) de Pr fueron x = 0. 0.050, 0.075, 0.100, 0.150, 0.200 y 0.250.
La caracterización de las muestras se realizó mediante estudios de difracción de rayos-X (DRX) para estructura y fases. Aquí se encontró que las muestras presentaban una sola fase isoestructural con el STO puro. El análisis químico se realizó utilizando la técnica de espectroscopía de fotoelectrones de rayos-X (XPS por sus siglas en inglés). Mediante la desconvolución del espectro de XPS y en particular del pico correspondiente al estado 3d5/2 del Pr en cada muestra, se encontró que el Pr aparece en dos estados de oxidación correspondientes a Pr+3 y Pr+4 en una proporción de 2:1. Los estudios preliminares del comportamiento de la permitividad con la temperatura indican una posible transición de fase para-ferroeléctrica a 450°C aproximadamente.

Agradecimientos. Los autores agradecen la ayuda técnica de E. Aparicio en la obtención de los espectros de difracción de rayos X.

Mechanical and Tribological Study of ZrN/Zr coatings on Stainless Steel 316L substrates

Amilkar S. Fragiel Alcina[1], Claudia Alicia Cortés Escobedo[2], Juan Muñoz Saldaña[2], Mariana H. Staia[3], Leonel Cota[1]

1) CCMC-UNAM
2) CINVESTAV
3) UCV

Correo Electrónico: afragiel@ccmc.unam.mx

Zirconium Nitride/Zirconium multilayers were deposited by reactive Unbalanced Magnetron Sputtering at 4.5x10-3 mTorr, using Stainless Steel 316L as substrate. Mechanical properties were evaluate by nano-indentation N. TribologicalμN to 120μtest whit a berkovich indenter, for loads from 9000 Bahaviour was studied under a load of 2N using a Pin on Disc Tribometer, AISI 52100 ball (6-mm diameter) as counterpart and the sliding distance of 1Km. A mμcross section SEM image showed that for coating the thickness is 5 to 6 approx. The hardness obtained for these coatings is between 22 and 25 GPa approx. and the E(Young Modulus) is between 200 and 250 GPa. XPS and mechanical study reveal a third Oxide layer (10 nm in thickness approx.) in the surface of the coating. The tribological study showed that the friction coefficient is between 0.60 and 0.95 and the wear evidences SEM observation show that the abrasive and adhesive wear occur in the surface coating during the Pin on Disk test.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Comportamiento mecánico de recubrimientos híbridos SiO2-PMMA procesados por Sol-Gel medido por indentación instrumentada

Josefina Alvarado Rivera[1], Juan Muñoz Saldaña[1], Rafael Ramirez Bon[1]
1) CINVESTAV

Correo Electrónico: jalvarado@qro.cinvestav.mx

Los recubrimientos híbridos SiO2 – PMMA son un nuevo tipo de materiales que presentan propiedades complementarias a los componentes orgánico e inorgánico. Una de las aplicaciones más inmediatas es como recubrimientos en la modificación de las propiedades de substratos plásticos. Por ejemplo, la dureza, resistencia al desgaste, etc. pueden ser incrementadas mediante la aplicación de este tipo de recubrimientos sobre acrílicos, incluso modificar el color y otras características decorativas. Los parámetros de procesamiento por sol-gel tienen una gran influencia en las propiedades mecánicas de los recubrimientos, por lo que es importante evaluar el efecto de los mismos. En este trabajo se investigó el efecto del tiempo y temperatura de secado, además de la composición del compuesto encargado de acoplar la fase orgánica con la inorgánica. Se prepararon recubrimientos SiO2 – PMMA con una relación molar 1:0.25 de tetraetil-ortosilicato (TEOS) y metil-metacrilato (MMA) variándose la composición en relación al TEOS de 3-trimetoxi-silil-propil-metacrilato (TMSPM) como agente acoplante de 0,0.05, 0.1, 0.15 y 0.02. Los recubrimientos de las diferentes composiciones se obtuvieron mediante la técnica de depositación por inmersión-extracción sobre substratos de vidrio corning y acrílico comercial. Después de la depositación, las películas fueron secadas a dos diferentes temperaturas, 80 y 90ºC; y tiempos de 3 y 6 horas. La caracterización por microscopía óptica permitió observar que en los recubrimientos sobre acrílico hay una composición crítica de TMSPM a la cual empieza la aparición de grietas. Sin embargo, este fenómeno no se presenta en los recubrimientos sobre substratos de vidrio donde a todas las composiciones los recubrimientos obtenidos son libres de grietas. Además se realizaron mediciones de dureza mediante indentación instrumentada y rugosidad de la superficie con el nanoindentador Hysitron-Ubi1 de los recubrimientos con composición 1:0.25:0.15 y 1:0.25:0.20 en ambos tipos de substratos. Estos resultados muestran que la dureza del recubrimiento SiO2 – PMMA es 4 veces mayor a la dureza del substrato de acrílico. Además la rugosidad de las películas en ambos tipos de substratos es menor a 2nm, y en algunos casos menores a 1 nm siendo estas menores a la de los substratos de vidrio y acrílico.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Procesamiento de cerámicos de BaTiO3 por molienda de alta energía y prensado uniaxial con alta densificación

David Torres Torres[1], Juan Muñoz Saldaña[1], Carlos Rubio González[2]

1) CINVESTAV
2) CIDESI
Correo Electrónico: dtorres@qro.cinvestav.mx

En este trabajo se presentan detalles de la preparación de probetas cerámicas ferroeléctricas de BaTiO3 (BT) por el proceso de compresión uniaxial y sinterizado. Se reporta el proceso de fabricación de probetas cilíndricas de 5.6 mm de diámetro y espesores entre 5.6 a 15 mm, con polvos comerciales de tamaño de partícula de 2µm, los cuáles fueron molidos mediante un proceso de molienda de alta energía, prensados uniaxialmente y sinterizados a diferentes temperaturas. Adicionalmente se describe la caracterización microestructural tanto de los polvos como de las probetas en verde y sinterizadas. Se realizó la molienda de alta energía de los polvos de BaTiO3 a diferentes tiempos (0, 2, 4 y 6 hrs), permitiendo obtener distribución de tamaños de partícula nanométricas para una buena densificación de las probetas con tiempos óptimos de sinterizado. En el molino de bolas de alta energía SPEX 8000, se emplearon contenedores "viales" de nylamid, y bolas de zirconia de 5 mm de diámetro. La novedad de este trabajo radica en evitar el uso del procedimiento de prensado uniaxial en frío, típicamente usado para la obtención de probetas de BT con densidades teoricas alrededor del 94%. Los polvos fueron prensados mediante un dado cilíndrico en una prensa uniaxial, estudiando la magnitud mínima de compresión entre 8, 9 y 10 Ton/cm2 para evitar esfuerzos residuales en las probetas cerámicas. También se discute el efecto de la sinterización en la densificación del compacto en verde a velocidades de calentamiento con una primer rampa de velocidad a 2ºC/min de 0ºC hasta 400ºC, y una segunda rampa de velocidad a 5 ºC/min de 400ºC hasta temperaturas máximas de 1250°C, 1280°C, 1320ºC y 1380°C. Determinación de densidad teorica, porosidad abierta y cerrada, se realizaron mediante el método de Arquímides, asistido con un método de impregnación de H2O en un recipiente al vacío. Las probetas cerámicas de BT fueron caracterizadas mediante un difractómetro de rayos X Rigaku DRX para la identificación de la orientación preferencial de dominios (textura). A través de análisis de imagen obtenidas por el microscopio electrónico de barrido (SEM) se observó el efecto de la temperatura de sinterización sobre el proceso de densificación, midiendo el tamaño de los granos. Las probetas de BT preparadas con esta ruta simplificada presentaron porcentaje de densidad teórica del 98%.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Propiedades mecánicas y de desgaste de recubrimientos híbridos SiO2–PMMA reforzados con nanopartículas de Al2O3

Josefina Alvarado Rivera[1], José Miguel Quintero Armenta[2], Andrés Castro Beltrán[2], Jorge Luis Almaral Sánchez[2], Juan Muñoz Saldaña[1], Rafael Ramirez Bon[1]

1) CINVESTAV
2) UAS

Correo Electrónico: jalvarado@qro.cinvestav.mx

Los recubrimientos híbridos SiO2 – PMMA son materiales que tienen propiedades complementarias de sus componentes orgánicos e inorgánicos. Por lo tanto, el control de la composición de los componentes del híbrido es importante en la obtención de la mayoría de las propiedades del recubrimiento. Este tipo de materiales tienen aplicación como barreras anticorrosivas para metales, películas resistentes a la abrasión y al desgaste para substratos plásticos y también como recubrimientos decorativos ya que pueden colorearse. Se ha encontrado que los recubrimientos híbridos SiO2-PMMA tienen valores de dureza que se encuentran entre los valores correspondientes al SiO2 y el PMMA. Así, estos materiales encuentran aplicación como películas resistentes al desgaste y la abrasión. Por lo que en este trabajo se evaluan las propiedades mecánicas y de desgaste de recubrimientos híbridos SiO2-PMMA sobre substratos de acrílico. Se prepararon recubrimientos SiO2 – PMMA mediante la técnica de Sol-Gel con una relación molar 1:0.25:0.25 de tetraetil-ortosilicato (TEOS), metil-metacrilato (MMA) y 3-trimetoxi-silil-propil-metacrilato (TMSPM) como agente acoplante respectivamente. Los recubrimientos se obtuvieron mediante la técnica de depositación por inmersión-extracción sobre substratos de acrílico comercial y posteriormente fueron secados a una temperatura de 70ºC por 6 horas. Considerando la flexibilidad que presenta el procesamiento por Sol-Gel, se incorporaron nanopartículas de Al2O3 a dos concentraciones diferentes de 0.05 y 0.1% en peso. Esto con el fin de incrementar las propiedades de resistencia al desgaste del recubrimiento La dureza y las propiedades de desgaste se evaluaron mediante indentación instrumentada utilizando un nanoindentador Hysitron Ubi1.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Síntesis de PbTiO3 por medio de molienda de alta energía y calcinado a partir de polvos de Pb3O4 y TiO2

Ramón Alvaro Vargas Ortíz[1], Juan Muñoz Saldaña[1], Francisco Javier Espinoza Beltrán[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: avargas@qro.cinvestav.mx

El PbTiO3 (PT) en su fase simple con estructura perovsquita es utilizado en un gran número de aplicaciones piezoeléctricas. Uno de los principales problemas en la fabricación de PT con estructura perovsquita se debe a la volatilidad del Pb3O4 a altas temperaturas. Un proceso que permite la reacción de sus óxidos precursores en estado sólido con tratamientos térmicos a bajas temperaturas es la síntesis mecanoquímica por medio de molienda de alta energía, la cual se ha utilizado satisfactoriamente para inducir reacciones químicas en estado sólido o sintetizar estructuras metaestables. En este trabajo polvos de titanato de plomo (PbTiO3) fueron sintetizados a partir de polvos de Pb3O4 y TiO2 (anatasa) mediante molienda de alta energía, además de un proceso de calcinado. Para el proceso de molienda se partió de polvos de óxidos en proporción estequiometrica para obtener PT, se utilizaron bolas de zirconia tetragonal estabilizada con itria (10 mm de diámetro) dentro de un vial de nylamid. La razón en peso de bolas:polvo fue 10:1. La molienda en seco se llevo acabo en un molino vibratorio SPEX 8000 mixermill por tiempos de 0, 5 y 10 horas. Las temperaturas de calcinado fueron de 500 ºC durante 2 horas para las moliendas correspondientes a 0 y 10 horas, y 1000 ºC durante 30 minutos para la molienda de 5 horas. Las fases de los precursores fueron monitoreadas por medio de difracción de rayos x antes y después de la molienda, así como después del proceso de calcinado. Los difractogramas de rayos X muestran que el proceso de molienda de alta energía no logra la reacción completa entre los óxidos precursores para la síntesis de PbTiO3, pero crea una fase metaestable que después de un proceso adicional de calcinado permite completar la reacción, obteniéndose PbTiO3 con estructura perovsquita.

Efecto de la humedad relativa y el tiempo en la disminución de la superconductividad de películas delgadas de YBa2Cu3O7-(delta)

Julio César Caicedo Angulo[1], Wilmer de Jesús Saldarriaga[1], Felio Andrés Pérez[1], J. Gabriel Ramírez[1], María Elena Gómez[1], Pedro Prieto[1], Claudia Alicia Cortés Escobedo[2]

1) UV
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: jcaicedoangulo@hotmail.com

Se presentan resultados del comportamiento eléctrico, después de someterlas aδmorfológico y estructural de películas de YBa2Cu3O7- diferentes condiciones de humedad relativa de 24 a 100% y diferentes tiempos de exposición. Las películas fueron crecidas por medio de la técnica de erosión catódica (PVD) a alta presión sobre un substrato monocristalino de SrTiO3 (100). La caracterización se llevó a cabo por medio del análisis de curvas R-T, imágenes de microscopía de fuerza atómica (AFM) y patrones de difracción de rayos X (XRD). Se estudió sistemáticamente el efecto que tienen las condiciones ambientales de humedad relativa con respecto al tiempo sobre las propiedades estructurales y de transporte de las películas. Las muestras con humedad relativa de alrededor de 24% medidas justo después de la deposición muestran una temperatura crítica de (Tc) 92 K, por otra parte, las películas expuestas a alrededor de 90% de humedad relativa con tiempos mayores a 104 s (1 día) mostraron una Tc de 16 K, mientras que las muestras que se expusieron a un ambiente con 100% de humedad relativa no mostraron propiedades superconductivas. En este trabajo se presenta un estudio de las causas de la degradación de la superconductividad para este sistema.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Characterization of tungsten carbide (W-C) thin films obtained by the co-sputtering method

Leonid Ipaz[1], Luis Angel Yate Gómez[1], Julio César Caicedo Angulo[1], José Manuel Caicedo Roque[1], Claudia Alicia Cortés Escobedo[2], Juan Muñoz Saldaña[2], Gustavo A. Zambrano Romero[1], Pedro Prieto[1]

1) UV
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: leo3741@hotmail.com

In order to find industrial applications, tungsten Carbide (W-C) thin films were obtained by r.f. (13.56 MHz) magnetron co-sputtering process in an argon background gas, from mosaic targets of carbon C (99.9%) and tungsten W (99.9%) with different W and C concentrations. Thin films were deposited at temperatures between 300 and 500 °C onto the silicon (100) and AISI D3 steel substrates. Energy Dispersive X-ray spectroscopy and x-ray diffraction analysis showed that the different hexagonal WC and orthorhombic W2C subcarbide obtained phases, directly depended of tungsten concentration in the mosaic targets, and of the deposition temperature. Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) results of films deposited from different mosaic targets reveled the presence of a peak at 1730 cm–1 associated to the C=O, carbonyls groups and a width band centered near 1340 cm–1 in which are two modes of cubic and hexagonal phases of WC at 1144 and 1220 cm-1, respectively.

CARTELES I

BIOMATERIALES

Optical Characterization of Bone Tissue by Laser-Induced Fluorescence Spectroscopy

Miguel Angel Camacho Lopez[1], Rodrigo Garza Cantú Díaz González[1], Luis Escobar Alarcón[2], Enrique Camps Carvajal[2]

1) UAEM
2) ININ
Correo Electrónico: macl@uaemex.mx

Tissue fluorescence spectroscopy had become a new medical diagnosis tool which may provide histochemical information of the different tissues in study. The presence of different fluorocromes in biological tissue, and capability to measure its fluorescence allows to identify an “optical foot print” that is unique in every fluorocrome. Fluorocromes contained in bond tissue form the basis to characterize the different bone components by applying a non-invasive and fast technique, such as the well known Laser-Induced Fluorescence Spectroscopy (LIFS). Since bone tissue, red marrow and the bond tissue/red marrow interface have different concentration of fluorocromes, laser-induced fluorescence spectroscopy seems to be a powerful tool to identify with high precision the depth of a hole drilled in a bone during a laser ablation process, in other words, looking at the fluorescence spectra, it is possible to know at the right time, which tissue is being ablated. This diagnosis system has potential application in laser surgery of spinal cord, where precision is the key point.
In this work we present a systematic study in vitro of the laser-induced fluorescence spectroscopy of a cow bone sample. Scanning the cross section of the bone, the fluorescence of different points (through the bone tissue and red marrow), was characterized by using a nitrogen laser (337 nm) and a spectrometer built in an intensified CCD camera. Spectra of different points through the bone and red marrow show a clear difference in their features.

Raman Spectral Analysis in edible oils

Mario Cervantes Contreras[1], Nashelly Yunuen Camacho Ramirez de Arellano[1], Yoalli Lizbeth Solis Montiel[1]

1) UPIBI-IPN

Correo Electrónico: mcervant@fis.cinvestav.mx

Raman spectroscopy has been used to investigate the molecular structure of biological material, including foods system. Vegetable oils are increasingly important because of their high content in mono- and polyunsatured fatty acids when compared to animal fats. In this work we used Fourier transform Raman spectroscopy to investigate the presence of these unsatured fatty acids in edible oils and their Raman spectra changes during oxidation. Oxidative degradation of four vegetable oils was accelerated by heating from 40 to 220 °C.

Microbiological study and determination of different level of ethanol content in pulque

Mario Cervantes Contreras[1], Aura Marina Pedroza Rodríguez[2], Nashelly Yunuen Camacho Ramirez de Arellano[1], Yoalli Lizbeth Solis Montiel[1]

1) UPIBI-IPN
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: mcervant@fis.cinvestav.mx

In this work a microbiological study of pulque, a tradicional Mexican alcoholic fermented beverage, was carried from four different times of fermentation. We studied the different populations of Saccharomyces sp, Zymomonas sp and Leunocostoc sp and we evaluated the different concentrations of sugar, proteins and ethanol. A simple, accurate and quantitative analysis method based on Raman spectroscopy, for determination of different level of ethanol content in pulque has been developed.

CARTELES I

FENÓMENOS FOTOTÉRMICOS

Sistema analógico y digital de un obturador para aplicaciones en la espectroscopia de lente térmica

Rubén Gutiérrez Fuentes[1], Jose Luis Jimenez Perez[1], Alfredo Cruz Orea[2], Blanca Rosa Briseño Tepepa[1]

1) CICATA-IPN
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: ruben_tol@yahoo.com.mx

Se diseño y construyo un circuito analógico para controlar un obturador (shutter, modelo NIBLITZ VMM-D1), al mismo tiempo se programo en Labview (versión 7) un control para el sistema. El circuito analógico proporciona tiempos de apertura desde 10 ms. Por su parte el programa en Labview nos proporciona tiempos de apertura desde 5 ms y contamos con la opción de regular el número de pulsos del shutter. Este obturador es utilizado para proporcionar pulsos de 40 mW de potencia en un haz láser de Ar+, que es usado para producir gradientes térmicos en líquidos. En este trabajo también reportamos el gradiente térmico de una solución de Au en agua para determinar su difusividad térmica. Finalmente se logro optimizar el programa en Labview comparado con el circuito electrónico.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Generalized parameter for election of suitable technique of differential photothermal experiments

Rumen Ivanov[1], Ivan Moreno[1], Ernesto Marín[2], Juan Luis Pichardo - Molina[3], Gerardo Gutiérrez-Juárez[4], Isabel Delgadillo[4]

1) UAZ
2) CICATA-IPN
3) CIO
4) IFUG

Correo Electrónico: rumen5252@yahoo.com.mx

We present a generalized parameter K = "value of differential effusivity / uncertainty" for a differential photothermal experiment. We show how this parameter offers a quantitative evaluation of the metrological characteristics of the experiment to measure small differences of the thermal effusivity. This parameter also allows us the comparison of the metrological characteristics of two differential experiments realized with different photopyroelectric techniques. The results of the digital simulation of two differential experiments realized on the front (FPPE) and back (BPPE) photopyroelectric techniques are presented and discussed. By means of parameter U = "useful voltage signal / uncertainty" one demonstrates rigorously that for small changes, the differential measurement methods are preferable than the non-differential ones.

Determinación de Difusividad Térmica en Aceites de Maíz Nixtamalizado, mediante espectroscopia de lente térmica y un resonador de ondas térmicas.

Dario Martínez Huante[1], Jeronimo Ulises Romero Vázquez[2], Rivelino Flores Farías[3], Héctor Eduardo Martínez Flores[4], José Martín Yañez Limón[3], Ma. G. Garnica-Romo[5]

1) FIM-UMSNH
2) DIPA-UAQ
3) CINVESTAV
4) EQFB-UMSNH
5) UMSNH

Correo Electrónico: darwinslipi@hotmail.com

El maíz, Zea mays L., es una planta de la familia de las gramíneas, y el cereal más antiguo cultivado en el continente americano. El aceite de maíz es un valioso subproducto de la industrialización de este cereal y representa sólo un pequeño porcentaje del peso del grano. En el presente trabajo, se determinó la difusividad térmica en aceites de maíz obtenidos de harinas nixtamalizadas con diferentes tiempos de reposo y concentración de CaOH.
La difusividad térmica fue determinada mediante dos técnicas fototérmicas, Espectroscopia de Lente Térmico y un resonador de ondas térmicas. También se realizaron estudios de absorción óptica utilizando un espectrofotometro de UV-Vis, se realizó un análisis de las vibraciones moleculares de los aceites por medio de un espectrómetro Infrarrojo por Transformada de Fourier (FTIR) y se determinó el perfil de ácidos grasos en los aceites por medio de HPLC.
Se encontraron diferencias significativas en los valores de difusividad térmica de los aceites analizados. Las cuales están directamente relacionadas con los diferentes tiempos de reposo y la concentración de CaOH durante la elaboración de las harinas nixtamalizadas. Concentraciones elevadas de CaOH, (2.5%) y tiempos de reposo prolongados afectaron las propiedades químicas de los lípidos degradándolos y formando subproductos como son radicales libres, así como grasas saturadas.

Agradecimientos: Los autores agradecen el apoyo recibido por CONACYT para la realización de este trabajo a través del proyecto P47504-Y. Martínez-Huante, D. agradece la beca otorgada por CONACYT a través del mismo proyecto.

Caracterización térmica de suelos utilizando ondas térmicas

Gerardo Vera Medina, Jose Antonio Calderon-Arenas, Ernesto Marín

CICATA-IPN

Correo Electrónico: papuchis_007@hotmail.com

Se presenta un experimento relacionado con el fenómeno de la conducción del calor en suelos sometidos a una fuente natural periódica en el tiempo, como es el caso de las oscilaciones diarias de temperatura debidas a diferentes factores. Se diseñó y construyó un dispositivo que permite realizar mediciones automáticas de las variaciones con el tiempo de la temperatura en el aire y a diferentes profundidades por debajo de la superficie del suelo. Estas fueron realizadas utilizando sensores de temperatura de estado sólido LM-35 incorporados en una punta de medición controlada por una computadora personal. Para determinar parámetros característicos del fenómeno estudiado, se ajustaron los resultados de las mediciones a la solución ondulatoria de la ecuación de difusión del calor, en presencia de fuentes periódicas de calor. Fueron determinados el defasaje y la atenuación de las ondas térmicas con la profundidad así como su dependencia de propiedades térmicas del suelo, en particular la difusividad térmica. A partir de este tipo de mediciones se pretende estudiar la dependencia de las propiedades térmicas de diferentes tipos de suelo de parámetros como su contenido de humedad, textura y composición, cuyo conocimiento puede ser de utilidad en diferentes áreas de conocimiento.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Implementación del sistema fototérmico “Flash” para medición de propiedades Térmicas en materiales de 20 a 1000°C.

Ricardo Abdelarrague Serrano[1], Hernan Yee Madeira[2], Ernesto Marin[1], José Antonio Calderon-Arenas[1]

1) CICATA-IPN
2) ESFM

Correo Electrónico: rimak@prodigy.net.mx

En los últimos años el estudio de nuevos materiales ha dado pasos gigantescos, se han reportado la determinación de diversos parámetros térmicos en diferentes trabajos para el mismo material, donde solo se a modificado la temperatura del ambiente en el cual se han realizado las medidas experimentales. La importancia de este trabajo radica en la implementación de una técnica foto térmica de alta sensibilidad que no depende de los parámetros de medición convencionales como la medición de la temperatura del laboratorio y de la elaboración de contactos en la muestra, lo cual produce mediciones poco confiables de las nuestras analizadas. La técnica “flash” es tiene la ventaja de ser un método “no contacto”, “no invasivo” y “no destructivo”, con la cual es posible el estudio de materiales de diversa naturaleza, como orgánicos e inorgánicos, polvos, compuestos amorfos, aceites, gel, gases, y muestras sólidas. Reportamos la implementación de la técnica foto térmica “flash” para el estudio de propiedades térmicas, tales como la conductividad y difusividad térmicas, en materiales en un rango de temperaturas desde 20 a 1000°C. Con la técnica flash podemos contar con un sistema de medición de propiedades termicas de alta precisión para aplicaciones en la investigación y materiales de interés industrial.

Characterization of the optical properties of CdS:Methylene Blue thin films doped with Er

Sergio Tomas Velazquez[1], Orlando Zelaya Angel[1], Rosendo Lozada Morales[2], Oscar Portillo Moreno[2]

1) CINVESTAV
2) BUAP

Correo Electrónico: stomas@fis.cinvestav.mx

The doping of chemical bath deposited CdS thin films with dyes, e.g. methylene blue, modifies the optical and electrical properties of this semiconductor [1]. Particularly, the band-gap energy (Eg) increases by increasing the methylene blue content, going from 2.42 eV for the undoped sample to 2.49 eV when the relative volume of methylene blue in the growing solution is about 7%. In this work, the influence of Er doping on the optical properties of CdS thin films doped with 7% Methylene Blue (CdS:MB films) has been studied. The CdS thin films were deposited by Chemical Bath Deposition on glass substrates at room temperature. Specifically, we analyzed the dependence of the band-gap energy on the Er content. It was found that addition of Er leads to a band-gap narrowing of the CdS:MB films, decreasing Eg down to 2.43 eV when the Er relative volume is within the range 6% - 7%.

References:

1. S. A. Tomás, S. Stolik, V. Altúzar, O. Zelaya, R. Lozada, J. J. Carmona, O. Portillo, J. A. Dávila, Rev.Sci. Instrum. 74 (2003) 569.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Espectroscopia Termolumiscente de un Cristal Dielectrico ternario con Europio

Ricardo Antonio Rodríguez Mijangos[1], Raul Perez Salas[1], Gustavo Vazquez Polo[2]

1) UNISON
2) IFUNAM

Correo Electrónico: mijangos@cajeme.cifus.uson.mx

En este trabajo se muestra el espectro de termolminiscencia del cristal KCl(0.5):KBr(0.25):RbBr(0.25):Eu(0.01%) expuesto a radiación “beta”. El espectro muestra emisión de luz para dos regiones de temperatura centradas en 140 y 332 grados Centígrados, las cuales crecen de acuerdo al tiempo de exposición. La emisión de luz en la segunda región crece linealmente con el tiempo. En cada región hay muy pequeña perdida de la intensidad respecto al tiempo, mostrando que el cristal tiene alta capcidad para almacenar energía y tener posibles aplicaciones en dosimetria. Se compara la curva de luminiscencia de una de las regiones termoluminiscentes del cristal ternario, con sus equivalenetes en los materiales KCl:Eu y KBr:Eu. Un estudio detallado recientemente publicado (1) del espectro termoluminiscente de un conjunto de cristales binarios KCl(1-x)KBr(x):Eu, en función de la concentración x, ha llevado a obtener la que denominamos regla de Temperatura, que define al pico de la curva luminiscente del binario como: Tb=T1(1-x)+T2(x). Una generalización de esta regla a sistemas ternarios, equivalente a la regla generalizada de Vegard (2), segun los resultados presentados aqui, permite predecir que el pico de la curva luminiscente del cristal RbBr:Eu para el cual no hay reportes experimentales, es 142 grados Centigrados.

(1) R. Perez-Salas, R. Aceves, R. Rodriguez-Mijangos, H. G. Riveros and C. Duarte, j. Phys. Condens. Matter 16, 491, (2004).
(2) R. R. Mijangos, H. Riveros, E. Alvarez, M. Atondo, G. Vazquez-Polo and G. M. Gonzalez. Rad Eff and Def in Solids 185, 513 (2003).
*Trabajo apoyado por CONACyT. Proyecto 2002-C01-40497.

CARTELES I

POLÍMEROS

Modelo matemático de la incorporación de agua al grano de maíz como función del tiempo de cocción con

Jose Luis Fernandez-Muñoz[1], Eduardo San Martin-Martinez[1], Jose Antonio Calderon-Arenas[1], José Antonio Iran Díaz-Gógora[1]

1) CICATA-IPN
Correo Electrónico: jlfernandez@ipn.mx

Reportamos la difusión de agua al interior de los granos de maíz blanco (cultivado en la región de Toluca) durante el proceso de cocción alcalina a diferentes: temperaturas y concentraciones de hidróxido de calcio. Las investigaciones fueron realizadas por medio de un diseño factorial simple. Las concentraciones de hidróxido de calcio fueron de 0.0, 0.8, 1.0 y 2.0% y las temperaturas de cocción fueron de 62, 72, 82 y 92°C. Los periodos de cocción fueron de 10, 20, 40, 60, 80, 100 y 120 minutos. Cada muestra se elaboró por triplicado. Encontramos que la incorporación del agua al grano de maíz se incrementa a medida que se incrementa el tiempo de cocción, la temperatura de la solución alcalina y la concentración del hidróxido de calcio. Existe una diferencia característica entre la incorporación de agua durante la cocción con y sin hidróxido de calcio. Se observa que el hidróxido de calcio contribuye a una mayor incorporación de agua al grano de maíz durante esta cocción alcalina del proceso de nixtamalización, debido al incremento en la lixiviación de la capa externa del grano (pericarpio). Desarrollamos un modelo matemático, donde podemos predecir la difusión de agua como función del tiempo de cocción a diferentes concentraciones de hidróxido de calcio.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Método experimental para medir la recuperación temporal al rayado superficial en polímeros

Enrique Vigueras Santiago[1], Susana Hernández López[1], Gonzalo Martìnez Barrera[1], Haley Hagg Lobland[2]

1) UAEM
2) UNT
Correo Electrónico: vigueras@uaemex.mx

El desgaste superficial por fricción de los diversos materiales es un tema de interés por razones científicas y tecnológicas. Sin embargo, a la fecha es un tema abierto en el campo de la tribología de materiales. En particular, una descripción cualitativa del proceso de desgaste superficial para los materiales poliméricos no se ha podido establecer aún, no obstante, un método útil para evaluar la resistencia al desgaste superficial por fricción consiste en rayar la superficie repetidas veces sobre el rayado inicial con una punta de diamante con una carga conocida, por ejemplo [1]. Ésta clase de experimentos, son posible realizarse con un "micro scratch tester", con el cuál, se puede medir simultáneamente la profundidad de penetración y la recuperación del material inmediatamente después de que se ha producido el rayado. En los experimentos, la profundidad de penetración residual después de los múltiples rayados, es posible relacionarla con la resistencia al desgaste por fricción. Sin embargo, dadas las características viscoelásticas del material el proceso de recuperación total puede ocurrir en largos períodos de tiempo. Por lo tanto para dar una medida más precisa de la resistencia al desgaste superficial a través de éste método, se requiere de medir la profundidad de penetración residual en intervalos de tiempo típicos de recuperación a la deformación de los materiales viscoelásticos. En este trabajo presentamos un método experimental usando un micro scratch tester para determinar la recuperación al rayado de materiales poliméricos en períodos de tiempo grandes. El método desarrollado, muestra que el proceso de recuperación en materiales poliméricos consiste de dos etapas una rápida la cuál tiene una duración aproximada de 3 minutos y una lenta, la cuál es característica del material polimérico considerado.

1. W. Brostow, G. Damarla, J. Howe and D. Pietkiewicz. Determination of wear of surfaces by scratch testing, e-Polymers, 25 (2004) 1.
2. Trabajo apoyado por la Secretaría de Educación Pública; PROMEP 103.5/03/309 y PROMEP/103.5/03/1132.

Applications of Polymer Light Emitting Diodes (PLEDs) in Medicine

Miguel Angel Camacho Lopez[1], Ifor Samuel[2], James Ferguson[3]

1) UAEM
2) University of St Andrews
3) Fotobiology Unit

Correo Electrónico: macl@uaemex.mx

The harmful effects of sunlight are now well known. However, under suitable and carefully controlled conditions light can also play an important role in the diagnosis and treatment of disease. Medical applications of light are of increasing importance. For example, light has been successfully used to treat 30 different types of skin disease. Light can be used in the treatment of some cancers. The procedure is called Photodynamic Therapy (PDT), and involves applying a drug which collects in the tumour to be treated, and destroys the tumour when excited by intense light. It is a very attractive treatment as it avoids the need for surgery In this work we present the development and application of a portable Polymer Light Emitting Diode (PLED) in PDT for cancer treatment applications. Phototoxic effects on normal skin have been produced by using a PLED. Photodynamic therapy (PDT) has been shown to be effective in treating superficial basal cell carcinomas. It shows to improve the quality and convenience of treatment, and aims to reduce the associated costs. This development will be relevant to people across the world, giving wide benefits to society.

CARTELES I

CARACTERIZACIÓN Y METROLOGÍA

Unión de acero inoxidable aisi 316l usando una cinta metálica amorfa (Ni76.5Fe4.2Cr13B2.8Si4.5)

Jorge Alejandro Verduzco Martínez[1]

1) IIM-UMSNH
Correo Electrónico: verduzco@zeus.umich.mx

En el presente trabajo se presenta la unión de aceros inoxidables AISI 316L (utilizado en intercambiadores de calor) empleando una cinta metálica amorfa comercial Ni76.5Fe4.2Cr13B2.8Si4.5 (Metglas ©) como material de aporte, las uniones se llevaron a cabo bajo diferentes tiempos y temperaturas para determinar los parámetros óptimos de unión. La estructura amorfa de la cinta se comprobó mediante rayos-x, así como la temperatura de fusión mediante Análisis Diferencial de Temperatura (DTA), obteniendo como resultado una temperatura de unión entre 910 y 1330º C. Análisis de rugosidad en las probetas de acero inoxidable previas a la unión fueron obtenidas por Microscopía de Fuerza Atómica (MFA). La unión de los materiales se realizó en muestras tipo sándwich empleando dos probetas de acero con una lámina de la aleación amorfa entre ellos, a dos diferentes temperaturas, 1105º C y 1170º C, así como a diferentes tiempos de unión (5, 10, 15, 20 y 40 minutos). La caracterización interfacial se realizó mediante Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) usando la técnica EDS. Los resultados muestran uniones favorables a una temperatura de 1105º C observándose que hay una mejor unión a partir de los 10 minutos ya que no se observan zonas con falta de unión. Por otro lado, se observa que en las uniones a 1170° C se obtiene mayor difusión a partir de 20 minutos. La unión se llevó a cabo mediante la difusión reacción química entre los materiales caracterizándose por una ausencia de porosidad remanente, así como de fisuras en la interfase. La zona de unión está compuesta por diferentes fases entremezcladas entre sí.

Medición del índice de refracción de una pelicula de ftalocianina

Martin Alvarez Soto[1]

1) CICATA-IPN

Correo Electrónico: masalva10@yahoo.com

Un parámetro importante para la caracterización óptica de películas orgánicas es el índice de refracción, entre los materiales orgánicos usados para la fabricación de sensores destacan las películas delgadas de ftalocianina (Pc). En este trabajo mostramos una técnica experimental para medir el índice de refracción independientes del espesor de películas de Pc metálicas. CoPc y NiPc evaporadas sobre sustratos de vidrio. A partir del ajuste de las formas de línea de la transmitancia y la reflectancia diferencial alrededor del ángulo de Brewster encontramos los índices de refracción de las películas en las diferentes composiciones.

Electrochemical method to remove As from drinking water

Blanca Estela Zendejas Leal[1], Alejandro Hernández Pérez[2], Eunice Vera Aguilar[1], Eduardo López Sandoval[3], Carlos Vázquez López[1], Enrique Cebrián García[1]

1) CINVESTAV
2) UDLAP
3) CICATA-IPN

Correo Electrónico: blanca@fis.cinvestav.mx

A wide range technologies has been tried for the removal of arsenic from drinking water. The most common technologies utilized the convencional processes of oxydation, co-precipitation and adsorption onto coagulated flocs, adsorption onto sorptive media, ion exchange and membrane techniques for arsenic removal. In this work we propose an electrochemical method that may be used in some of our As-doped regions, in order to obtain drinking water in accordance with the World Health Organization ([As] < 10 μg/L).

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Obtención de recubrimientos de sílice sobre monedas de plata mediante electroforesis.

Yanet Elised Aguirre Chagala[1], Ruben Velázquez Hernández[2], Jose de Jesus Perez Bueno[3], Leandro Garcia Gonzalez[1], Maria Luisa Mendoza López[2], Mario Enrique Rodriguez Garcia[2]

1) UV
2) CFATA
3) CIDETEQ
Correo Electrónico: yeach5@gmail.com

Dentro de los metales de mayor explotación se encuentra la plata, del cual nuestro país es el primer productor a nivel mundial pero el deterioro superficial de las piezas elaboradas con este metal reduce su aceptación. La necesidad de protección de metales surgió debido a que los factores ambientales promueven la formación de óxidos y otros compuestos debido a los contaminantes presentes. En el caso especifico de la plata, ésta reacciona con el H2S ambiental y forma Ag2S la cual es llamada patina. La presencia de estos compuestos ha impulsado la obtención de recubrimientos protectores tanto orgánico, inorgánico así como una combinación de ellos. En el presente trabajo se emplearon monedas de diversas aleaciones de plata (10, 30, 50, 72, 90, 92.5 y 99.9 % w/w Ag) para realizar una protección superficial, dependiendo de las características de la aleación, con diferentes soluciones de sílice de tamaño micrométrico con aplicación de campos eléctricos de 1 V cm-1 para aleaciones con 10, 30, y 50 % w/w Ag; y 1.2 V cm-1 para aleaciones con 72, 90, 92.5 y 99.9 % w/w Ag. El campo eléctrico promueve la orientación y deposición de las partículas de sílice sobre la superficie de plata con carga mejorando la adhesión del recubrimiento. Los recubrimientos elaborados reducirán la formación de sulfuros superficiales, manteniendo la apariencia original por más tiempo, el cual se determinara posteriormente. Con técnicas tales como: ICP, GDS, DRX se determinó la composición química así como la distribución de los diferentes componentes de la aleación en la matriz de plata, en tanto que el empleo de metalografía y SEM mostró la distribución de fases de la aleación así como la morfología de los depósitos, en PTR se evaluaron propiedades térmicas del recubrimiento, debido a que la plata refleja la mayor parte de la radiación del láser empleado (532nm, 300 mW), no se evaluó al substrato. Así mismo se emplearon pruebas de corrosión en medios acuosos con la incorporación de NaCl y azufre evaluando el deterioro de la muestra en este medio.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Magnetization process and angular dependence of magnetoimpedance in Co-RICH AMORPHOUS ALLOYS

Guillermo Alvarez Lucio[1], María Herlinda Montiel Sánchez[2]

1) IIMUNAM
2) CCADET

Correo Electrónico: memodin@yahoo.com

Magnetoimpedance and magnetization measurements were carried out on as cast amorphous ribbons of nominal composition Co66Fe4B12Si13Nb4Cu, prepared by melt spinning; with dimensions: thickness 27 μm, width 2 mm, length: 3 cm. Magnetoimpedance (MI) was investigated at frequencies in the 120 kHz - 13 MHz range. For low frequencies (f < 2 MHz), a single-peak was observed in plots of $\Delta Z/Z$ as a function of DC magnetic field. For higher frequencies, a double-peak plot was obtained. The frequency relaxation of the domain wall was detected at 800 kHz by means of complex permeability measurements. We show that the appearance of single or double peak of MI spectrum was associated with the magnetization processes: when both domain wall and spin rotation are active (f < 800 kHz), a single-peak plot is obtained. Double-peak plots can be observed only when the measuring frequency is well above the relaxation frequency (f >> 800 kHz); and spin rotation is only active. This interpretation was supported by the behavior and relative values of the real and imaginary parts of impedance. In all cases, the imaginary part of impedance (related with the magnetic, storing part) showed a higher value than the real part of impedance (associated with the dissipative part); and more important characteristic is that, only the imaginary part exhibited a double-peak shape (for high frequencies). Angular dependence of MI was investigated at 13 MHz from 0º to 180º. Magnetoimpedance spectra showed an increased the separation between the maximum, for variations in the angle of 0º to 180º. Magnetization measurements were also carried out in similar geometries, leading a similar behavior. We show that the same angular variation in magnetoimpedance and magnetization measurements can be explained by the shape anisotropy field.

Diseño y Control de un sistema de nanoposicionamiento y su aplicacion a biosensores

Jose Luis Herrera Perez[1]

1) CICATA-IPN

Correo Electrónico: jherrerap@ipn.mx

El interés de la ciencia por colaborar con el área medico- biológica en la prevención de ciertas enfermedades, ha propiciado al desarrollo de nuevos dispositivos que detecten ciertas anomalías en el cuerpo humano. Dichos dispositivos se les conoce con el nombre de biosensores. Un biosensor es un dispositivo utilizado para la medición de parámetros biológicos. En la actualidad existen una gama diversa de biosensores como son: biosensores de tejido, biosensores de cultivo de microorganismos, biosensores de anticuerpos, biosensores de ADN, etc. El objetivo principal de esta investigación se enfoca al desarrollo e implementación de un robot para la fabricación de biosensores de ADN, por tanto, primeramente definiremos que un biosensor de ADN es aquel dispositivo que contiene cadenas de ADN depositadas sobre un portaobjetos de vidrio y ordenadas en forma matricial. Para fabricar un biosensor de ADN se requiere del uso de robot encargado de realizar las deposiciones de ADN sobre el portaobjetos. El robot contara con una aguja de titanio, mediante la cual se llevara a cabo el proceso de deposición por capilaridad de los spots (puntos) de ADN sobre el portaobjeto. El robot contará con un software de usuario, el cual se encargará de controlar todo el sistema para la fabricación de los biosensores. El software permitirá al usuario controlar las unidades de desplazamiento del robot, el tipo de arreglo geométrico que se generará sobre el portaobjetos de vidrio. Dichas características permitirán a los investigadores del área biológica, desarrollar nuevos biosensores que puedan tener nuevas características físicas, ópticas, de sensibilidad, etc. con el objetivo de realizar investigación aplicada a enfermedades tales como son. Cáncer cervicouterino, dengue y amebiasis.

Field emission sem studies of fission fragment impacts in diamond

Ana B. Soto[1], Josefina Marcela Guerrero Cruz[1], Carlos Vázquez López[1], Guillermo Espinosa Garcia[2], José Ignacio Golzarri Moreno[2], Rogelio Fragoso Soriano[1]

1) CINVESTAV
2) UNAM

Correo Electrónico: anabertha90@hotmail.com

The morphologies of fission-fragment impact craters in diamond had being investigated by atomic force microscopy. The impacts produced micron-sized craters on the surface diamond; irradiations in air may have allowed the cratering in carbon to be oxidatively enhanced. The ejecta deposit preferentially at ordered sites and have the appearance of hillocks of a few tenths microns in size. The hillocks form one dimensional, parallel rows.
In this work, the different facilities on non-conducting samples of the field emission SEM instrumentation were used in order to complement the AFM studies of 252Cf fission fragment impacts in diamond at the nanoscale size.

Optical properties of CdSe thin films obtained by thermal evaporation

Arllene Mariana Pérez González [1], César Santiago Tepantlán[2]

1) UPAEP
2) UPT

Correo Electrónico: arllenemariana.perez@upaep.mx

Optical properties of CdSe thin films deposited by thermal evaporation under vacuum onto glass substrates are presented. The values of some important parameters of the studied films (absorption coefficient, optical gap energy and refractive index) are determined from transmission spectra. The values of the optical gap energy, Eg, calculated from the absorption spectra, ranged between 1.65 and 1.75 eV. The dispersion of the refractive index was explained using a single oscillator model.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Influencia del Acabado Superficial de Aceros Inoxidables 304 y 430 en la Susceptibilidad a la Corrosión

Maria de los Ángeles Calixto Martínez[1], Jose de Jesus Perez Bueno[2], Alejandro Manzano Ramírez[3], Juan Carlos Ballesteros Pacheco[2], Luis Maldonado López[4], Francisco Antón Gabelich[1]

1) MABE
2) CIDETEQ
3) CINVESTAV, Unidad Querétaro
4) CINVESTAV, Unidad Mérida

Correo Electrónico: Maria_Angeles.Calixto@mabe.com.mx

Se presenta el estudio realizado en aceros inoxidables austenítico 304 y ferrítico 430 para elucidar el efecto que tienen diferentes acabados superficiales en la corrosión por picadura de estos. Se busca relacionar el acabado superficial, los esfuerzos residuales, la composición y la microestructura de un acero inoxidable con la resistencia a la corrosión. Se han realizado pruebas en atmósfera marina bajo tres condiciones: exposición directa a intemperie, exposición bajo abrigo y exposición en interior. Se correlaciona las evaluaciones hechas en atmósfera marina para cuatro diferentes acabados, en ambos tipos de aceros inoxidables, con las pruebas de cámara de niebla salina. Con la finalidad de evaluar el área superficial efectiva accesible a la condensación de humedad ambiental con alto contenido de iones cloro, se han utilizado voltamperometría cíclica, perfilometría, reflectancia y ángulo de contacto. La valoración de corrosión por picadura ha presentado gran discrepancia entre el acero ferrítico y el austenítico, siendo este último menos susceptible. Sin embargo, el acabado superficial también resulta un factor que favorece, proporcionalmente con la rugosidad, la corrosión en aceros inoxidables. El acero 430 presenta superficies más hidrofílicas que coadyuvan en una mayor afectación de su superficie por el fenómeno de corrosión. Se evalúa por SEM, Microscopía Óptica, Espectroscopia de Descarga por Chispa (GDS) y DRX, las condiciones superficiales para cada tipo de acabado.

Caracterización de la ferrita Zn0.5Ni0.5Fe2O4

María Guadalupe Hernández Santiago[1], María del Pilar Gutierrez[2], Guillermo Alvarez Lucio[3], Rafael Zamorano Ulloa[1], Raúl Alejandro Valenzuela Monjarás[3]

1) ESFM
2) UNAM
3) IIMUNAM

Correo Electrónico: mghs_ladxidoo@yahoo.com.mx

En este trabajo se estudio la ferrita Zn0.5Ni0.5Fe2O4 en sus formas granular y en polvo por las técnicas Resonancia Ferromagnética (FMR) y Espectroscopia a Campo Bajo (LFS), a temperatura ambiente y a frecuencia de microondas 9.45GHz. Además se midió Fe y Ni con 99.9% de pureza para compararse con Zn0.5Ni0.5Fe2O4. Las señales FMR muestran que la absorción de microondas en la ferrita proviene del compuesto como un todo y se atribuye a la presencia de Fe2+(S=1/2), la señal dependen del tamaño del grano ya que esta en polvo es diferente de la granular. Las señales muestran campos internos y anisotropicos diferentes para cada muestra, además de un campo cristalino fuerte. LFS muestra una señal alrededor de campo cero que proponemos que no presenta las características estándar de una resonancia magnética. Se interpreta como una absorción de microondas no resonante, debida probablemente a la dinámica disipativa de los dominios magnético. La ferrita en sus dos formas presenta en LFS una importante histéresis que indica procesos de absorción irreversibles de energía magnética.

Estudios xps y determinación de características estructurales de catalizadores M/MO3/SiO2 {M= Ru, Ni, Co y MO3= WO3, MoO3}.

F Becerra-Gutierrez[1], Ricardo Rangel[1], P. Bartolo-Pérez[2]

1) UMSNH
2) CINVESTAV
Correo Electrónico: fbecerra@zeus.umich.mx

Con el objetivo de elaborar compuestos aplicables en la disminución de óxidos de nitrógeno y de monóxido de carbono, los cuales son productos de combustión provenientes de fuentes fijas y/o móviles, se realizó a través del mètodo sol-gel la síntesis de compuestos de M*/MoO3/SiO2 y M*/WO3/SiO2 (donde M* puede ser Ni, Co o Ru) a partir de sales solubles . Posteriormente se caracterizaron los catalizadores mediante difracción de rayos-x, microscopía electrónica de barrido, y espectroscopía de fotoelectrones de rayos-x. Mediante XPS se determinaron los compuestos que se formaron a partir de los precursores iniciales, encontrándose que para los sistemas {Ru,Ni}/{WO3, MoO3}/SiO2 se forman los óxidos RuO2, NiO, WO3, MoO3; mientras que para el sistema Co/MoO3, WO3/SiO2 se determinó que el Co trabaja con una valencia química +2. El análisis por difracción de rayos x mostró la formación de los óxidos respectivos de cada sistema promotor/ catalizador/ soporte en los que predomina una fase amorfa de sílice. La forma e intensidad de los óxidos formados nos indican que estos son cristalinos. Mientras que en el caso de los compuestos de Co se observó la formación del compuesto CoMoO4, para el caso del sistema Co-Mo y de un compuesto CoWO4 para el sistema Co-W. En las fotomicrografías de los catalizadores obtenidas por el método SEM, se muestra la formación de catalizadores homogéneos que presentan buena dispersión con tamaños de partícula de 1-2 µm para el activador (Ni, Co, Ru) y 10-30 µm para el catalizador (WO3, MoO3). Se observa, de manera general, que se tiene una matriz porosa, conformada por la sílice amorfa. No se observó segregación (regiones de elevada concentración) alguna de los catalizadores o de los promotores, constatando con ello que el sistema promotor/catalizador/soporte tuvo una adecuada integración. El único caso en el que no se formó una estructura porosa fue para el sistema Ru/WO3/SiO2; sin embargo, este material fue el que tuvo la mejor respuesta como catalizador.

Bibliografía

1. C. Gluhoi, M. A. P. Dekkers, B. E. Nieuwenhuys. Comparative studies of the N2O/H2, N2O/CO, H2/O2, and CO/O2 reactions on supported gold catalysts: effect of the addition of various oxides. J.Catalysis. 7937. 1 (2003) 9.

2. P. Ciambelli, D. Sannino, V. Palma, P. Russo. Experimental methods for activity measurements in environmental catálisis. Cat. Today 77 (2003) 347-358.
3. Francisco Becerra-Gutierrez, Tesis de maestría: Reducción de NOx por CO, empleando catalizadores de M* /MO3 /SiO2; (M*=Ni,Co,Ru); M =(W, Mo), Escuela superior de Ingeniería y arquitectura, IPN-Universidad Michoacana de S.N.H. 9 de enero de 2006, México D.F.
Agradecimientos.
R. Rangel agradece a la CIC de la UMSNH por su apoyo a través del proyecto 20.7. Los autores agradecen a Wilian Cahuich por los análisis XPS.

Resonancia paramagnética electrónica de microhilos magnéticos de composición Fe79B11Si10

Verónica Lucero Villegas Rueda[1], Raúl Alejandro Valenzuela Monjarás[2], Rafael Zamorano Ulloa[1], Guillermo Alvarez Lucio[2], Amado Gregorio Hernández Santiago[1]

1) ESFM
2) IIMUNAM
Correo Electrónico: veyarle@yahoo.com.mx

En este trabajo se realizaron mediciones de FMR (Resonancia Ferromagnética) y LFS (Low Field Spectroscopy-No Resonante) en microhilos magnéticos de composición Fe79B11Si10 cubiertos con vidrio a temperatura ambiente (300 K). Los microhilos magnéticos cubiertos con vidrio tienen diferentes diámetros internos (d) : 15.6µm, 12.4µm y 7.8µm (sin vidrio) y diámetros externos (D): 27µm, 23.8µm y 12.8µm (cubiertos con vidrio) respectivamente; a los cuales por simplicidad les llamamos mc-hilo 3, 2 y 1 respectivamente. Observamos que los espectros de FMR y LFS en los tres mc-hilos muestran una señal a campo bajo, así como una señal B (típica ferromagnética) aproximadamente a 100 mT. Los espectros de LFS nos muestran una pequeña histéresis para los mc-hilos 2 y 3; no así para el mc-hilo 1 donde se observa una histéresis importante; por tanto el mc-hilo 1 tiene una absorción de energía irreversible mayor que los otros dos mc-hilos. Proponemos que dicha histéresis es debida a la dinámica disipativa de los momentos magnéticos. Los experimentos mostraron que la orientación del eje del mc-hilo respecto al campo magnético aplicado es crucial para la forma de línea de la absorción, lo que indica que la absorción es altamente anisotrópica. La señal ferromagnética pura, B, en el mc-hilo 1 es una señal pequeña centrada en 105 mT, en el mc-hilo 2 la señal ferromagnética pura B es axial centrada en 65 mT y en el mc-hilo 3 la señal ferromagnética B es rómbica centrada en 98 mT. Todas estas formas de línea son inhomogeneas, lo cual indica una distribución gaussiana de campos magnéticos internos que experimentan los momentos magnéticos de los iones de fierro.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Factores de sensibilidad para la cuantificación con EDAX de óxidos de CdTe

P. Bartolo-Pérez[1], Wilian Cauich[1], J.L. Peña[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: pascual@mda.cinvestav.mx

Las técnicas AES, XPS y EDAX se usan ampliamente para determinar la composición química de materiales sólidos. Se ha mostrado que en la cuantificación con las espectroscopias AES y XPS de óxidos de CdTe [1,2], los factores de sensibilidad que se usan dependen de los estados de oxidación de los elementos químicos. En este trabajo, usando materiales estándar de CdO, CdTe, TeO2 y CdTeO3, se obtienen imágenes SEM y se determinan los factores de sensibilidad para la cuantificación con EDAX. Se obtienen resultados experimentales diferentes de los valores teóricos esperados, principalmente para los estándares de TeO2 y CdTeO3. Esta diferencia puede estar asociada al cambio en el estado de oxidación del Te, al pasar de Te-2 en CdTe a Te+4 en TeO2 y CdTeO3. También se observa que los valores de estos factores dependen de la morfología de la superficie.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

RESONANCIA PARAMAGNÉTICA ELECTRÓNICA DE MICROHILOS MAGNÉTICOS DE COMPOSICIÓN $Fe_{79}B_{11}Si_{10}$

V. L. Villegas[1]*, R. Zamorano[1], A. G. Hernández[1], G. Álvarez[2], R. Valenzuela[2].

[1]Departamento de Física, Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN, Edificio 9, U.P. Zacatenco, México D.F., C.P. 07738.

[2]Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM, Apartado postal 70-360, Coyoacán, DF, 04510 México.

E-mail: veyarle@yahoo.com.mx

En este trabajo se realizaron mediciones de FMR (Resonancia Ferromagnética) y LFS (Low Field Spectroscopy-No Resonante) en microhilos magnéticos de composición $Fe_{79}B_{11}Si_{10}$ cubiertos con vidrio a temperatura ambiente (300 K). Los microhilos magnéticos cubiertos con vidrio tienen diferentes diámetros internos (d) : 15.6µm, 12.4µm y 7.8µm (sin vidrio) y diámetros externos (D): 27µm, 23.8µm y 12.8µm (cubiertos con vidrio) respectivamente; a los cuales por simplicidad les llamamos mc-hilo 3, 2 y 1 respectivamente. Observamos que los espectros de FMR y LFS en los tres mc-hilos muestran una señal a campo bajo, así como una señal B (típica ferromagnética) aproximadamente a 100 mT. Los espectros de LFS nos muestran una pequeña histéresis para los mc-hilos 2 y 3; no así para el mc-hilo 1 donde se observa una histéresis importante; por tanto el mc-hilo 1 tiene una absorción de energía irreversible mayor que los otros dos mc-hilos. Proponemos que dicha histéresis es debida a la dinámica disipativa de los momentos magnéticos. Los experimentos mostraron que la orientación del eje del mc-hilo respecto al campo magnético aplicado es crucial para la forma de línea de la absorción, lo que indica que la absorción es altamente anisotrópica. La señal ferromagnética pura, B, en el mc-hilo 1 es una señal pequeña centrada en 105 mT, en el mc-hilo 2 la señal ferromagnética pura B es axial centrada en 65 mT y en el mc-hilo 3 la señal ferromagnética B es rómbica centrada en 98 mT. Todas estas formas de línea son inhomogeneas, lo cual indica una distribución gaussiana de campos magnéticos internos que experimentan los momentos magnéticos de los iones de fierro.

1- R. Valenzuela, “Magnetic Ceramics”, Cambridge University Press, New York, USA, 2005.
2- H. Montiel, G. Álvarez, M.P. Gutierrez, R. Zamorano, R. Valenzuela, “Low-field microwave absorption and magnetoimpedance in glass-coated and -uncoated CoFeBSi microwires”, 6th European Magnetic Sensors & Actuators Conference, Bilbao, Spain, July 2006.

CARTELES I

CELDAS SOLARES

Crecimiento de láminas delgadas de CdTe y CdTe oxidado por ablación láser

Daniel Frías[1], Eduardo Marcelo de Posada Piñán[1], Roman Castro Rodriguez[1], P. Bartolo-Pérez[1], Juan Luis Peña Chapa[1]

1) CINVESTAV
Correo Electrónico: eposada@mda.cinvestav.mx

El desarrollo de celdas solares representa no solo un reto científico-técnico, sino una necesidad creciente debido al desgaste de las fuentes de energía convencionales. Dentro de las celdas solares más prometedoras se encuentran aquellas que combinan el CdTe/CdS para formar la juntura y óxidos transparentes conductores como ventana y contacto, con las cuales se han alcanzado 16.5 % de eficiencia. Se conoce que la estequiometría, cristalinidad y rugosidad de las láminas delgadas de los distintos materiales que conforman la celda son de vital importancia para lograr altas eficiencias. En este trabajo nosotros reportamos las propiedades de láminas delgadas de CdTe y CdTe oxidado crecidas por ablación láser. Para los dos materiales se obtuvo cristalinidad y en el caso del CdTe un alto grado de crecimiento preferencial, resultados importantes teniendo en cuenta que el substrato utilizado fue de vidrio (Corning # 2947). La temperatura del substrato fue de 200 0C para el caso del CdTe, mientras que para el CdTe oxidado fue de 350 0C. Las propiedades ópticas y la rugosidad de ambos muestran alta calidad. Se debe resaltar que ambos materiales se logran a partir del mismo blanco, obteniéndose la oxidación del CdTe mediante la introducción de oxigeno durante el proceso de crecimiento, siendo esto de gran interés desde el punto de vista tecnológico a la hora de desarrollar una celda solar.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Photoconductivity measurements of Bi doped CdTe films deposited by close space vapor transport

Efrén Sánchez-Meza[1], Osvaldo Vigil Galan[2], Jorge Sastre-Hernández[1], Ernesto Marín[3], Gerardo Contreras Puente[2]

1) ESFM
2) IPN
3) CICATA-IPN

Correo Electrónico: esam@esfm.ipn.mx

Bi doped cadmium telluride (CdTe) films were grown on glass substrates by the Closed Space Transport Vapour (CSVT) method. CdTe:Bi crystals grown by the vertical Bridgman method varying the nominal Bi-dopant concentration in the range 1x1017-8x1018cm-3, were used as powders in our experimental conditions. Dark and photoconductivity measurements in the temperature range of 90-300K and the optical-absorption coefficient of the thin films in the spectral region ranging from 1.0 to 2.4 eV, were carried out. The influence of the Bi doping levels upon the intergrain barrier height and others associated grain boundary parameters of CSVT polycrystalline CdTe:Bi thin films were determined from electrical, optical and morphological characterization. Form the results obtained we can conclude that Bi doped CdTe films can be obtained using this procedure.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Hall measurements in CdS thin films grown by CBD for to be used as window materials in CdS/CdTe solar cells

Maxvell Jimenez-Escamilla[1], Efrén Sánchez-Meza[1], OSVALDO VIGIL GALAN[2], GERARDO CONTRERAS PUENTE[2]

1) ESFM
2) IPN

Correo Electrónico: maxvell@esfm.ipn.mx

The formation of the space charge region in the CdS/CdTe junction is one of the more important parameters in the properties of the solar cells. This space charge must be formatted in the CdTe region, but this fact depends the electrical parameters of both materials. CdS thin films with low resistivity permit to obtain the above conditions. CdS thin films grown by Chemical Bath Deposition (CBD) method can be deposited with different ratio S/Cd and therefore with different values of resistivity. We present a preliminary study of the Hall effect measurements of CBD-CdS thin films. The mobility and majority carrier concentration were determinated from Hall effect measseurements at room temperature. The results are presented and analized.

Caracterización de películas delgadas de CdTe depositadas mediante CSVT modificado *

Juan Luis Peña Chapa[1], M. Herrera[1], P. Bartolo-Pérez[1], R. Castro-Rodriguez[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: jlpena@mda.cinvestav.mx

El CdTe es un semiconductor ampliamente utilizado en la preparación de celdas solares de película delgada del tipo CdS/CdTe. Para poder utilizar películas delgadas de CdTe estas deben de tener un espesor y tamaño de grano uniforme. En el presente trabajo se utilizo un sistema CSVT (por sus siglas en ingles Close Spaced Vapor Transport; en español Transporte de Vapor en Espacio Reducido) modificado. El cambio realizado fue que entre la zona de sublimación del material y el sustrato se agrego una tapa con cuatro orificios simétricamente distribuidos alrededor de uno central. Se crecieron 20 películas usando polvo de CdTe, con temperatura en la fuente de evaporación de 675 0C , temperatura en el substrato de 425 0C a una presión de 1x10 –3 Torr de una mezcla de gases de Ar y O2, utilizando la técnica de CSVT modificado. A estas muestras, se les hicieron mediciones de espesor, rugosidad, tamaño de grano, composición química, resistividad y numero de portadores, utilizando equipos de AFM, Rayos–X, AES y Efecto Hall, respectivamente. Los espesores fueron medidos con un perfilómetro y se obtuvieron entre 2.5 y 5 mm. La rugosidad y tamaño de grano fueron medidos con AFM y microscopio electrónico, dando un a rugosidad promedio entre 800Å y 820 Å con tamaños de grano promedio de aproximadamente 0.8 mm. Con Rayos-X se observaron los picos predominantes de CdTe presentando fase cúbica. La resistividad de las muestras fue del orden de 2-6x106 W-cm y el número de portadores fue del orden de 4x108 resultando todas del tipo n. Estas muestras fueron comparadas con otras películas crecidas con el sistema CSVT tradicional.Se comparan los resultados y se discuten las ventajas y desventajas de usar el CSVT modificado.
*Trabajo apoyado por CONACYT,México,Proyecto clave 50360-Y

CARTELES II

SOL-GEL

Physical properties of doped Bi CdTe thin films deposited by co-Sputtering

Marcelino Becerril[1], Orlando Zelaya Angel[1], Osvaldo Vigil G[2], Gerardo Contreras P[3]

1) CINVESTAV
2) IPN
3) ESFM
Correo Electrónico: becerril@fis.cinvestav.mx

For the first time the structural, electrical, and optical properties of CdTe-Bi co-sputtered thin films related with composition are presented. The films were grown on Corning glass substrates at room temperature from a CdTe-Bi target. In order to performance the crystalline phase transformation from amorphous to the cubic zincblende (ZB) structure the samples were annealed in a H2+N2 atmosphere at normal pressure for 3 h at 350 °C. The composition measurements show that the Bi content in the films ranges from x=0.0 to x=6.37 at. %, depending on the area-fraction covered by the Bi piece attached to the CdTe target. The structure of the films annealed was determined from X-ray diffraction measurements. Two kinds of structures were observed, depending on the Bi content: (1) CdTe polycrystalline films containing small amount of Bi, that is probably incorporated in the Cd and Te sites of the CdTe lattice. (2) Amorphization of the polycrystalline films, with higher Bi content. The room temperature electrical resistivity of the films varies from 108 ? cm in the CdTe polycrystalline films to 102 ? cm in the CdTe-Bi films.

Estudios de polvos sol-gel de Y3Al5O12:Eu 3+

Claudia Graciela Torres Orozco[1], Felipe de Jesus Carrillo Romo[1], Antonieta Garcia Murillo[1], Panuncio Cárcamo León[1], Abelardo Flores Vela[1], Arturo Lopez Marure[1], Angel Morales Ramirez[2], Diana Guadalupe Lopez Torres[1]

1) CICATA-IPN
2) ESIQIE-IPN

Correo Electrónico: gracetooc@yahoo.com.mx

Los materiales con propiedades luminiscentes o fósforos, como el Y3Al5O12 (YAG: Eu3+), poseen en el área de la óptica una amplia gama de aplicaciones debido a las características, que pueden presentar en su estructura. Esta investigación tiene como finalidad el elaborar y caracterizar polvos procedentes del Y3Al5O12 (YAG), los cuales serán dopados con los iones Eu3+, utilizando el proceso "sol-gel". Los precursores utilizados para la preparación del sol son: Agua, Oxido de Itrio III, Nitrato de Aluminio AlNO3.XH2O, y el 1,2 etilenglicol, como agente acomplejante, finalmente para dopar el sol, se utiliza el EuNO3.XH2O. El gel obtenido a partir del sol se somete a diversos tratamientos térmicos, los cuales comprenden temperaturas de 100°C, en un periodo no mayor de 3 horas, 300 y 1000°C, durante aproximadamente 5 horas. El estudio de evaluación de compuestos orgánicos del Y3Al5O12, se lleva a cabo mediante Espectroscopia de Infrarrojo (FT-IR). El estudio estructural de la partícula obtenida del YAG:Eu3+, se lleva a cabo mediante el uso de la técnica de DRX, la cual nos indica una estructura de tipo granate, la cual es característica de esta mezcla de óxidos cerámicos. Las muestras se analizan por Microscopia Electrónica de Barrido (MEB).

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Recubrimientos híbridos de SiO2 -PMMA- Al2O3 sobre sustratos de vidrio y acrílico.

José Miguel Quintero Armenta[1], Josefina Alvarado Rivera[2], Juan Muñoz Saldaña[2], Rafael Ramirez Bon[2], Joel Andrés Calderón Guillén[1], Jorge Luis Almaral Sánchez[1], Jose Humberto Castorena Gonzales[1]

1) UAS
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: quintero_jmmm@hotmail.com

En este trabajo se reportan los estudios de recubrimientos híbridos transparentes de óxido de Silicio (SiO2), polimetilmetacrilato (PMMA) y nanopartículas de óxido de aluminio (Al2O3) sobre sustratos de vidrio y sustratos de acrílico, obtenidos por el método sol-gel, mediante el proceso de inmersión. En la solución híbrida (SH), el SiO2 fue obtenido a partir del tetraetilortosilicato (TEOS), el PMMA, mediante la polimerización de metilmetacrilato (MMA), enlazados ambos molecularmente mediante el agente acoplante 3-trimetoxisililpropilmetacrilato (TMSPM), en relación molar de TEOS:MMA:TMSPM de 1:0.25:0.25, adicionando nanopartículas de Al2O3 a 0.1 y 0.05% en peso, en relación al TEOS. Los RH fueron estudiados, por microscopía de fuerza atómica, para conocer su rugosidad y morfología superficial; las propiedades ópticas, espesores y homogeneidad, por reflectancia y transmitancia óptica (R y T); Se estudió el comportamiento mecánico de los RH para conocer su dureza, resistencia al rayado y módulo de elasticidad, por nanoindentación; se hicieron los análisis térmico gravimétrico (TGA) y de calorimetría diferencial (DSC), para conocer las temperaturas de pérdida de peso, de cambio de fase, de transición vítrea, de cristalización, y el contenido de SiO2 en los RH. Se probó la adherencia al sustrato por medio de la prueba ASTM Standard D3359-02. Los RH resultaron transparentes, con superficie homogénea, lisa, muy baja rugosidad (< 1 nm), muy buena adherencia al sustrato, con mucha mayor dureza que el componente polimérico.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Diseño y aplicación de catalizadores Bi2MoxWyMzO6/SiO2 (M=V, Ru) en la oxidación de monóxido de carbono

Ricardo Rangel[1], Roberto Guerra[1], Lizbeth Cortés-Galván[1], Ricardo Contreras[2], Rodolfo Farias-Rodríguez[1], Antonio Gómez-Cortés[3]

1) UMSNH
2) ESIA-IPN-UZ
3) IFUNAM

Correo Electrónico: rrangel@zeus.umich.mx

Catalizadores de la forma Bi2Mo(x)W(y)M(z)O6/[SiO2] donde {M = V, Ru} fueron sintetizados por co-precipitación química a partir de compuestos de pureza superior al 99.9%, marca Sigma-Aldrich: (NH4)6Mo7O24•4H2O, (NH4)6W7O24, (NH4)VO3, Bi(NO3)2·6H2O, Ru3(CO)12. Posteriormente fueron soportados sobre Aerosil 200 y sinterizados a temperaturas de 500, 700 y 900°C.. Los objetivos planteados fueron obtener materiales con elevados valores de área específica y de actividad catalítica. La actividad de los catalizadores fue evaluada midiendo su porcentaje de conversión partiendo de CO como reactivo inicial para obtener CO2. Los materiales se caracterizaron mediante difracción de rayos x, microscopía electrónica de barrido (de sus siglas en inglés SEM) y medición de su área superficial mediante del método BET. Los resultados de actividad catalítica muestran cambios en la temperatura de activación como función de la composición.

El efecto del soporte en los catalizadores elaborados ha sido favorable debido a que en algunos casos, su inclusión ha mejorado la dispersión del catalizador en el soporte; y por otro lado, se observa que la temperatura de activación aumenta cuando se soporta al catalizador, como en el caso del catalizador Bi2Mo0.1W0.1Ru0.8O6/SiO2 sinterizado a una temperatura de 500ºC, este se activa a una temperatura de 110ºC llegando a una conversión máxima del 95% con una temperatura de 290ºC. Así mismo el mismo compuesto no soportado se activa a 102°C y alcanzando una conversión de 97% a una temperatura de 250°C. Los mejores catalizadores fueron aquellos que contienen menor proporción de molibdeno y, su vez, mayor contenido de rutenio y que fueron sinterizados a una temperatura de 500°C, resultando ser un compuesto estable como función de la temperatura de reacción. Por lo anterior, concluimos que los catalizadores Mo-Ru son altamente eficientes y que alcanzan una conversión mayor al 90% en la reacción de oxidación del monóxido de carbono.

Bibliografía.
1. Douglas J. Buttrey, thomas Vogt, glenn P.A. Yap and Arnold L. Rheingold. “Material Research Bulletin” vol 32, no. 7 pp 947-963, 1997.
2. Sergio De Rossi, Mariano Lo Jacono, Piero Porta, Mario Valigi, Delia Gasoil, Giuliano Minelli, Anna Anichini, “Journal of catalysis” 100, pp 95-102, 1996.
3. David P. Vander Wiel, Marek Pruski, Terry S. King, “Journal of catalysis” 188, pp 186-202, 1999.
Agradecimientos.
R. Rangel agradece a la CIC de la UMSNH por el apoyo brindado a través del proyecto 20.7-2006. Los autores agradecen a W. Chuich, por los análisis de XPS. A Francisco Solorio del IIM-UMSNH por las imágenes de SEM a Virginia Luque del IIM-UNAM por los análisis XRD y a P. Huidobro-Galán del IFUNAM por las mediciones de actividad catalítica.

Estudio de catalizadores M/MO3/SiO2 producidos por sol-gel y su aplicación en la eliminación de CO Y NO

Ricardo Rangel[1], F Becerra-Gutierrez[1]

1) UMSNH
Correo Electrónico: rrangel@zeus.umich.mx

En los proceso de combustión, se generan emisiones de NOx y CO, que deterioran la calidad del aire, por lo que es necesario su control a través del establecimiento de medidas preventivas, que aseguren la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente hasta un mínimo, según las normas mexicanas, NOM[1]. Por lo anterior, es deseable diseñar catalizadores que permitan transformar con gran eficiencia estos contaminantes a formas más útiles, o bien, inocuas contribuyendo a mejorar la calidad del aire.
Para este fin, se prepararon catalizadores Ru, Ni, Co /WO3, MoO3/ SiO2, a través del método de sol-gel. Posteriormente se sometieron a un calentamiento a 500°C por dos horas en un horno de temperatura controlada y empleando rampas de calentamiento y enfriamiento de 5°C/min. Una vez sinterizados los catalizadores se procedió a caracterizarlos mediante las técnicas de microscopía de barrido, medición de área superficial a través del método BET y evaluación de su actividad catalítica (reactividad) a través de la reacción CO + NO = N2 + O2. Para ello se utilizó un equipo de prueba a nivel laboratorio en un intervalo de temperaturas entre 100 a 500° C, empleando un flujo de gas NO con CO ambos diluidos al 5% en He. Los productos de reacción se analizaron con un cromatógrafo de gases. El área de bs catalizadores se vió influenciada por el tipo de catalizador y el tipo de activador. Siendo el mayor valor 392 m2/g para el sistema Ru/WO3, MoO3/ SiO2. Con respecto a la actividad catalítica el sistema Ru, Ni, Co /WO3, MoO3/ SiO2 mostró los mejores resultados, activándose a 150°C y alcanzando una conversión máxima cercana al 100% a 210°C. Se concluye que los catalizadores estudiados son eficientes en la transformación de CO y NO mostrando estabilidad con respecto a la temperatura.

Referencias

1. D. L Albriton, M.R. Allen, A. P.M.Baede, J.A. Church, J.Zillman, Experts and Reviewers. Sumary for policymakers, a report of working group 1 of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Shangahi, Jan (2001),1-20.
2. Jiang Xiaoyuan, Ding Guanghui, Lon Liping, Chen Yingxu, Zheng Xiaoming. Efect of ZrO2 addition on CuO/TiO2 activity in the NO+CO reaction. Cat. Today 93-95, (2004),811-818.

R. Rangel agradece a la CIC de la UMSNH por su apoyo a través del proyecto 20.7. Los autores agradecen a Victoria Luque por su apoyo en los análisis XRD y a F. Solorio por las imágenes de microscopía SEM.

Sensor de gas de resonador de cuarzo con películas de TiO2: Rodamina 6G depositadas por la técnica de Sol-Gel

Angel Torres Ortega[1], Severino Muñoz Aguirre[1], Rodolfo Palomino Merino[2], Juan Castillo Mixcóatl[1], Georgina Beltrán Pérez[1]

1) FCFM-BUAP
2) BUAP

Correo Electrónico: est139@fcfm.buap.mx

El principio de funcionamiento de los sensores de gas de resonador de cuarzo se basa en el llamado efecto de carga de masa, es decir, un cambio en la masa superficial de una película depositada sobre el cuarzo produce un corrimiento en la frecuencia de resonancia de dicho cristal. El corrimiento de frecuencia es proporcional a la concentración de gas en el ambiente. En el presente trabajo se describe el desarrollo de un sensor de gas depositando una película de TiO2 dopada con Rodamina 6G de aprox. 0.2 micras sobre el resonador de cuarzo por el método de Sol-Gel. La medición de la respuesta a etanol se realiza en un sistema estático a base de una cámara de teflón que se mantiene a temperatura controlada. Para medir la respuesta del sensor, éste se conecta a un circuito oscilador (construido en el laboratorio) y se monitorea el cambio en la frecuencia de resonancia por medio de un frecuencímetro comercial (BK Precision). Se presentan resultados obtenidos con la película sensible arriba mencionada (TiO2 dopada con rodamina 6G) para diferentes concentraciones de etanol (0-10,000 ppm). Se ha encontrado que el comportamiento de dicha respuesta es bastante lineal en dicho rango.

Caracterización de soportes catalíticos ácidos tipo ZrO2-PO43- y ZrO2-BO33- sintetizados por el método Sol-Gel

Juan Manuel Hernández Enríquez[1], Ricardo García Alamilla[1], Luz Araceli Cortez Lajas[1], Sergio Robles Andrade[1], Guillermo Sandoval Robles[1], Luz Arcelia García Serrano[2]

1) ITCM
2) UAM-A

Correo Electrónico: jmanuelher@hotmail.com

Se sintetizaron una serie de soportes catalíticos del tipo ZrO2, ZrO2-PO43- y ZrO2-BO33- por el método sol-gel manteniendo constante el contenido del agente dopante (PO43- y BO33-) en 15% peso. El Zr(OH)4, Zr(OH)4-PO43- y Zr(OH)4-BO33- se calcinaron a 400, 500 y 600ºC durante 3 h. Los materiales se analizaron mediante fisisorción de nitrógeno, difracción de rayos X, análisis térmico diferencial y gravimétrico, espectroscopía infrarroja, termodesorción programada de amoniaco y deshidratación del 2-propanol. Se observó que la temperatura de calcinación tiene gran influencia sobre las propiedades texturales, estructurales y ácidas de los materiales. Los agentes dopantes de la ZrO2 influencian una alta estabilidad térmica en los materiales después de los 600ºC y promueven valores altos de área específica superando hasta trece veces el valor obtenido por una ZrO2 pura. Los resultados mostraron que los iones PO43- y BO33- permanecen fuertemente enlazados a la superficie de la ZrO2 inhibiendo el crecimiento de la partícula, retardado la sinterización del material y la aparición de la fase monoclínica. Aunado a esto, con la incorporación de estos dopantes en la estructura de la ZrO2 se incremento la acidez total del material, logrando catalizar la deshidratación del 2-propanol a 90ºC, con conversiones que fluctuaron alrededor del 13% y selectividades solo hacia productos de deshidratación

Degradación fotocatalitica de BTX en aire usando titania soportada en perlas de vidrio

Osvaldo González Paredes[1], Guillermo Sandoval Robles[1], Ricardo García Alamilla[1], Gabriel Alonso Nuñez[2]

1) ITCM
2) CIMAV

Correo Electrónico: OGP@yahoo.com.mx

En este trabajo se empleó la fotocatálisis heterogénea gas-sólido en medio continuo para degradar benceno, tolueno y xileno usando como catalizador TiO2 soportado en perlas de vidrio. El xerogel del TiO2 fue sintetizado por sol-gel a partir de butóxido de titanio como precursor y 2-propanol como solvente, con el xerogel se impregnó las perlas de vidrio de 5 mm de diámetro y fueron calcinadas a 550º C por 3.5 horas, también se impregnaron perlas con TiO2 dopado con Pt, Fe y Cu. El contenido final de TiO2 fue de 0.0385 g/g de perlas de vidrio. El catalizador se caracterizó por DRX; TPD de NH3; BET; Reflectancia difusa; y por microscopía electrónica de barrido (SEM). La fotoactividad del catalizador se probó a flujos entre 50 a 150 mL/min. y temperaturas de 40 a 140o C, a presiones de 0.5 a 10 cm. de columna agua, activándose con luz UV, obteniendose degradaciones hasta del 88 % para el benceno, 67 % para el tolueno y 31 % para xileno. La mejor degradación se obtuvo a flujos de 50 mL/min y a temperaturas entre 80 y 100°C.

CARTELES II

M E M S

Calculo de momentos magnéticos superficiales en aleaciones binarias

Misael Solorza Guzmán, Fray de landa Castillo Alvarado, Gabriel Ramírez Dámaso

ESFM

Correo Electrónico: misael@angel.umar.mx

Los momentos magnéticos en superficies de aleaciones binarias del tipo AxB1-x, con x una concentración dada, es un tema de fundamental interés que actualmente permanece en un estado confuso a pesar de la eficiencia en sus aplicaciones tecnológicas. En este trabajo pretendemos presentar una teoría electrónica para explicar el comportamiento magnético en las superficies de las aleaciones binarias. Esta teoría la incorporaremos a un Modelo Mixto que unifica a los electrones localizados y los electrones de banda llamado Modelo Itinerante. El magnetismo superficial la describiremos mediante un Hamiltoniano de Hubbard en la aproximación de Hartree-Fock, el cual usaremos las técnicas de las funciones de Green para calcular la densidad local de estados electrónicos, para ello tomaremos a un átomo de la red real y éste la conectaremos a una red de Bethe de igual número de coordinación para realizar los cálculos de la estructura electrónica. Esto nos permitirá determinar el comportamiento del momento magnético superficial de los átomos A y B en la aleación AxB1 – x. Como una primera aplicación de esta teoría encontraremos el momento magnético observado en la superficie de la aleación para la secuencia desordenada x = 0.5 y T = 0 K.

Desarrollo de un Proceso de Fabricación de Microestructuras Utilizando Tres Niveles de Polisilicio

Georgina Rosas, Mauro Landa, Alma Georgina García Ramírez*, Netzahualcóyotl Carlos, Ignacio Juárez, Pablo Alarcón, Adrián Itzmóyotl, Leticia Tecuapetla, Manuel Escobar, Juan Manuel Alvarez, Carlos Zúñiga, Alejandro Díaz Sánchez, Pedro Rosales, Javier de la Hidalga, Mónico Linares, Alfonso Torres, Claudia Reyes y Wilfrido Calleja

INAOE, Laboratorio de Microelectrónica / Centro de Desarrollo de MEMS
AP 51, CP 72000, Puebla, Pue.

* UPAEP Ingeniería Mecatrónica

Email: wcalleja@inaoep.mx

En este trabajo se presentan las etapas clave de un proceso de fabricación de estructuras micromecánicas utilizando tres niveles de silicio policristalino (Poly) y un nivel de metal (aluminio). El Poly se deposita mediante la técnica LPCVD y posteriormente se dopa mediante difusión térmica de fósforo. En este proceso son clave las etapas térmicas que inciden directamente en las características mecánicas y eléctricas de las pistas de poly: A) El proceso de dopado del polisilicio, que se desarrolla a 1,000 °C, y el proceso de oxidación térmica del mismo, que se desarrolla a 1,000 °C, son etapas críticas para concluir con el grabado de las pistas de polisilicio. En esta rutina, cada nivel de polisilicio puede depositarse con 300, 500, 1000 y 1500 nanómetros de grosor, dependiendo de la estructura específica bajo fabricación. B) En el proceso de aislamiento de los distintos niveles de poly/metal y posterior liberación mecánica, el depósito de vidrio de fosfosilicato PSG (a 400 °C) y el tratamiento de reflujo (1000 °C), inciden en el mecanismo de grabado y liberación de las estructuras, para ello se utiliza una solución a base de ácido fluorhídrico (HF) con una mezcla final de alcoholes para minimizar los efectos electrostáticos parásitos que colapsan las estructuras suspendidas resultantes. El proceso de fabricación de microestructuras se desarrolla en obleas de 5 centímetros de diámetro y es compatible con la tecnología de fabricación de circuitos integrados ECMOS-I del INAOE, con geometría mínima de 10 micrómetros.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Fabricación y Caracterización de Estructuras Micromecánicas Diseñadas con Dos Niveles de Polisilicio

Alma Georgina García Ramírez*, Manuel Escobar, Georgina Rosas, Mauro Landa, Netzahualcóyotl Carlos, Ignacio Juárez, Pablo Alarcón, Adrián Itzmóyotl, Leticia Tecuapetla, Juan Manuel Alvarez, Carlos Zúñiga, Alejandro Díaz Sánchez, Pedro Rosales, Javier de la Hidalga, Mónico Linares, Alfonso Torres, Claudia Reyes y Wilfrido Calleja

INAOE, Laboratorio de Microelectrónica / Centro de Desarrollo de MEMS
AP 51, CP 72000, Puebla, Pue.

* UPAEP Ingeniería Mecatrónica

Email: wcalleja@inaoep.mx

Se presentan los factores clave en el diseño de un chip que tiene el objetivo de caracterizar simultáneamente el proceso de fabricación y las características mecánicas de distintas microestructuras básicas. Los micro-arreglos se desarrollan utilizando un proceso de fabricación MEMS con tres niveles de silicio policristalino (Poly) y un nivel de metal (aluminio). La primera fase de análisis se desarrolla utilizando microscopías ópticas y de barrido de electrones, el análisis se complementa con mediciones eléctricas. Entre las estructuras básicas se tienen trampolines, puentes y mecanismos de efecto electrotérmico. Se incluyen estructuras para monitorear las tensiones mecánicas derivadas del proceso de fabricación. Otro bloque importante se constituye de estructuras de espejos electrostáticos de torsión, finalmente se definen arreglos para analizar el mecanismo de operación de acelerómetros. Se presentan las reglas de diseño de las microestructuras.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Filtros de Microondas y Frecuencias Milimétricas Usando Tecnología MEMS, Revisión y Perspectivas

Jaimes-Vera Aline[1], Llamas-Garro Ignacio[2], Corona-Chavez Alonso[2], Zaldivar-Huerta Ignacio[1]

[1] Instituto Nacional de Astrofisica Optica y Electronica INAOE.
Apartado Postal 51 and 216, Puebla, Mexico, C.P. 72000

[2] Gran Telescopio Milimetrico, INAOE.
Luis Enrique Erro #1, Tonanzintla Puebla, Mexico. CP 72840

Email: ajaimes@inaoep.mx

Este artículo presenta una revisión y estado del arte de filtros de microondas y frecuencias milimétricas realizados con tecnología MEMS. Los cuales pueden clasificarse como filtros micromaquinados y filtros sintonizables. Dentro de los filtros micromaquinados tenemos filtros en: microcintas, guías de onda coplanares, cavidades de guía de onda, líneas de transmisión usando tecnología LIGA, filtros soportados en membranas y filtros coaxiales. Los filtros sintonizables comprenden topologías reconfigurables usando switches, o capacitores variables. Este artículo hace un análisis de las estructuras que han sido propuestas en los últimos años, ilustrando ventajas y desventajas.

La tecnología MEMS aplicada a sistemas de comunicaciones RF o de microondas permite nuevas aplicaciones en sistemas y subsistemas, que pueden superar limitaciones de la tecnología convencional. Algunas de sus ventajas son: Miniaturización e integración de funciones eléctricas y mecánicas en un mismo chip, reducción en el consumo de potencia, menores perdidas, compatibilidad con procesos de fabricación de circuitos integrados en silicio o GaAs, y la realización de equipos electrónicos reconfigurables. Este artículo tiene el objetivo de exponer el potencial de la tecnología MEMS aplicada en filtros de microondas y frecuencias milimétricas, mediante la revisión del trabajo de diversos investigadores en el área en los últimos años. Exponiendo así el tema de filtros realizados con tecnología MEMS desde un punto de vista amplio e informativo.

COMPACT HIGH-Q MICROSTRIP RESONATOR FORWIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS USING MICROMACHINE TECHNOLOGY AT 10GHz

Kataria Tejinder Kaur[1], Corona-Chavez Alonso[2], Zaldivar-Huerta Ignacio[1], Llamas-Garro Ignacio[2]

[1]National Institute Of Astrophysics and Electronics INAOE.
Apartado Postal 51 and 216, Puebla, Mexico, C.P.72000

[2]Millimeter Grand Telescope, INAOE.
Luis Enrique Erro #1, Tonanzintla Puebla, Mexico. C.P 72840

E mail: tejinder@inaoep.mx

As communication systems get more demanding, there is a constant need for millimeter wave filters with higher selectivity and lower losses. In this paper we propose a novel compact high-Q (quality factor) resonator on a silicon substrate. The Q is increased by removing selected parts of the silicon using micromachining techniques. This paper describes several resonators designed at 10 GHz where the silicon substrate is removed on different parts of the resonator. These resonators are then analyzed in terms of Q and size. The paper is divided into three parts: Designing process, simulation results and fabrication process. All the structures were designed and simulated using a full wave electromagnetic simulator; the full details are presented in these sections. The fabrication section covers the micromachining technique used to remove the selective part of the silicon from the substrate. The proposed resonators are going to be used for designing filter for wireless communication systems and also can be used in satellite communication.

CARTELES II

SEMICONDUCTORES

Películas delgadas de CdS dopadas con F depositadas por baño químico

Claudio Davet Gutiérrez Lazos[1], Miguel Melendez-Lira[1], María de la Luz Olvera Amador[1], Arturo Maldonado Álvarez[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: cdavet@gmail.com

Películas delgadas de CdS:F con diferentes niveles de dopaje nominal fueron crecidas por la técnica de baño químico empleando una modificación de la técnica de Oliva y colaboradores [1,2] Se emplearon substratos de vidrio comercial empleando como precursores CdCl2, KOH, NH4NO3 y CS(NH2)2 y HF. La temperatura de depósito fue de 75oC por un tiempo de 60min. El dopaje con F se efectuó agregando una solución en agua destilada de HF (pH = 3). Las películas resultantes fueron de excelente adherencia y cristalinidad. Uno de los primeros resultados es que la incorporación de F inhibe la razon de crecimiento. Los patrones de rayos X muestran un pico característico en 2 theta = 26.62o de baja intensidad para la muestra de referencia, con variaciones mínimas, dentro del rango de 26.62±0.17o, para las películas crecidas con diferentes niveles de dopaje; dicho pico corresponde al plano (111) de la fase zincblenda del CdS. Así mismo se obtuvieron los espectros de transmitancia en la región del visible al ultravioleta. Los valores en la energía del borde de energia prohibida fueron de 2.7eV, estos valores cambian ligeramente dependiendo del dopaje nominal de las películas. Los resultados seran correlacionados con mediciones de espectroscopia Raman, analisis quimico, conductividad y microscopia de fuerza atomica.

(1) Y.A. Salazar*, R. Patiño, J.L. Peña, W. Cauich, A.I. Oliva, Brazilian Journal of Physics, Vol. 36, No. 3 (1) 2006

(2) C.D. Gutiérrez Lazos, E. Rosendo, M. Rubín, A. Jiménez Fuentes, H. Juárez, T. Díaz, A. I. Oliva, G. García, G. Juárez and J. Martínez, A modified-technique for chemical bath deposited CdS thin films, International Materials Research Congress 2006, Cancún México

Optical Characterization of in situ Ho doped CdS thin films by Chemical Bath

Rey Baltazar López Flores[1], Oscar Portillo Moreno[1], Miguel Angel Hernández Espinosa[1], Javier Martinez Juarez[1], Nikolai Korneev Zabello[2], Orlando Zelaya Angel[3]

1) BUAP
2) INAOE
3) CINVESTAV

Correo Electrónico: rblopez@ece.buap.mx

Cadmium sulfide thin films were prepared by chemical bath on glass substrates. CdS was Ho - doped during the growth process. The relative volume (Vr) of the doping solution was varied in order to obtain five different doping solution was varied in order to obtain five different doping levels. The crystaline structure of CdS:Ho films was cubic zincblende for all the doped - layers prepared. The introduction of Ho 3+ into the CdS lattice improves the crystalline quality (cq) of the material for low Vr values. However, for large Vr data cq decreases. We are present an analisys on the structural and optical results.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Probing the energy distribution of an electron or hole gas to obtain a self calibrated thermometer

Jaime Mimila Arroyo[1]

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: jmimila@cinvestav.mx

The energy distribution of an electron gas is ruled by the Fermi-Dirac statistics. However, in a semiconducting material in which the fermi level is located reasonable deep in the forbidden band gap, that statistics can be approximated by the Boltzmann's. In this work we will show that the actual achievements in semiconductor devices technology allow to built up probes that can give accurate quantitative information on the energy distribution of the electron or hole gases of one of the constituents of the probe. Moreover, such probe can constitute a self calibrated thermometer. Actually, the simplest structure of such a probe is constituted by a proper ordinary bipolar transistor. Here, the charge transport theory of the probe are reviewed and its applications are illustrated by examples of temperature measurement between 80 to 450 K, using out of the shelf commercial structures of silicon and GaInP:GaAs bipolar srtuctures.

Effects of Er-doped in CdS thin films

Oscar Portillo Moreno[1], Rey Baltazar López Flores[1], Rosendo Lozada Morales[1], Javier Martinez Juarez[1], Miguel Angel Hernández Espinosa[1], Orlando Zelaya Angel[2]

1) BUAP
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: osporti@siu.buap.mx

Cadmium sulfide thin films were prepared by chemical bath on glass substrates at 70ªC. CdS was Er-doped during the growth process by adding water-diluted Er (NO3)3.3H2O to the CdS aqueous growing-solution. The relative volume (VR) of the doping-solution was varied in order to obtain ten different doping levels. The crystalline structure of CdS:Er films were cubic zincblende for all the doped-layers prepared. The (111)interplanar distance (d) first decreases, after that it increases reaching saturation for largest values of VR used. The band gap (Eg) versus VR plot resembles an inverse behavior of that of the (111)-d. The introduction of Er3+ into the CdS lattice improves the crystalline quality (CQ) of the material for low VR values. However, for large VR data CQ decreases. Mobility measurements are according with structural and optical results.

Electrical and optical characterization of sn: cuins2 thin films grown by spray pyrolysis

Juan Manuel Peza Tapia[1], Victor Manuel Sanchez Resendiz[1], Yasuhiro Matsumoto Kwabara[1], Enrique Barrera Calva[2], Mauricio Ortega López[1]

1) CINVESTAV
2) UAM

Correo Electrónico: gurdieff71@yahoo.com.mx

CuInS2 has interesting electronic properties as the absorber material of photovoltaic solar cells. In this work, we report results on the optical and electrical characterization of Sn – doped CuInS2 thin films, which were prepared using the spray pyrolysis method. The X-ray diffraction studies indicated that our CuInS2 films have the sphalerite structure of CuInS2, comprising In6S7, In2S3 and CuIn5S8 as secondary phases. EDX analysis indicates that our films are In-rich CuInS2. All of films show the p-type conduction with a dark conductivity in order of 10-4 S/cm, which slightly depend on the Sn content in the film, and exhibit an optical gap of 1.53 eV. Our results show that Sn-atom could be an effective acceptor impurity in CuInS2.

Caractarización óptica, eléctrica y estructural de películas delgadas de cds obtenidas por cbd usando agitacion oscilante

Claudio Davet Gutiérrez Lazos[1], Enrique Rosendo Andrés[2], Mauricio Ortega López[1], Héctor Juárez Santiesteban[2], Godofredo García Salgado[2], Tomás Díaz Becerril[2], Manuel Rubín Falfán[2], Andrés Iván Oliva Arias[1], Yasuhiro Matsumoto Kwabara[1], Wilian Cauich[1]

1) CINVESTAV
2) BUAP

Correo Electrónico: cdavet@gmail.com

Se depositaron películas delgadas de Sulfuro de Cadmio empleando una modificación de la técnica de baño químico propuesta por I. A. Oliva y colaboradores que ha sido reportada recientemente [1]. La técnica consiste en colocar los substratos en un agitador de teflón, el cual, está acoplado a un cepillo dental eléctrico que trabaja a una frecuencia de 45 Hz. En el presente trabajo, se utiliza la misma técnica de agitación, sin embargo, los substratos de vidrio comercial se colocaron en las paredes internas de un cristalizador de 440 ml. Se emplearon como precursores soluciones en agua desionizada de CdCl2, KOH, NH4NO3 y CS(NH2)2. La temperatura de depósito varió de 65 a 85 oC, en intervalos de 5 oC. Los tiempos de depósito se ajustaron en el rango de 15 a 75 minutos con intervalos de 15 minutos. El depósito de CdS fue uniforme y de excelente adherencia. A diferencia de lo reportado por Oliva y colaboradores, los patrones de difracción de rayos X exhiben un pico único en 2θ = 26.7o, correspondiente al plano (111) de la fase zincblenda, esto indica que las muestras tienen buena calidad cristalina. Por su parte, la morfología del CdS obtenida por microscopia de fuerza atómica presenta evidencia del proceso de nucleación del CdS, los tamaños de grano obtenidos por AFM son del orden de 10 veces mayor que los obtenidos por rayos X. Con las mediciones de transmitancia, en el rango del visible al ultravioleta, se obtuvieron los valores de la energía del gap, que presenta un valor promedio de 2.6 eV.

[1] Y.A. Salazar*, R. Patiño, J.L. Peña, W. Cauich, A.I. Oliva, Brazilian Journal of Physics, Vol. 36, No. 3 (1) 2006.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Temperature distribution and the minimal temperature at the thermoelectric cooling.

Yuri Gurevich[1], Georgiy Logvinov[2], Oscar Angeles Fragoso[2]

1) CINVESTAV
2) IPN

Correo Electrónico: gurevich@fis.cinvestav.mx

One of the major parameters of thermoelectric cooling is the maximal difference of temperatures between the cooled junction of a thermoelectric module and the junction maintaining at the environment temperature. This difference can be obtained only in the nonlinear approximation in electric current running through the module. It is explained by the following reason. The thermoelectric cooling is the phenomenon which is liner by the external electric current while the bulk heat sources caused by the same electric current are nonlinear by the same current.
Basing on the idea of occurrence of induced thermal diffusion heat fluxes in the structure in the presence of d.c. electric current [1], we have derived and solved the energy balance equation with the corresponding boundary conditions to obtain the temperature distributions in the structure. It is shown that only two sources of heat occur in the process of the heat transfer, there are the Joule heat and the Thomson heat. It is emphasized particularly that there is no any Peltier's sources of heat. Besides, it is shown that the Thomson's coefficient determining the Thomson's heat has another form that it was known before.
The minimal temperature on the cooled junction was obtained by the way of optimizing the general equation for the temperature distribution by the electric current. The final equation contains an ambient temperature and the materiel's thermoelectric figure of merit. The special attention is paid to comparison of the suggested approach with the well known ones. It is discussed the ways for determination of the minimal temperature in the more complicated cases, such as kinetic coefficients' depending on the temperature and so on.
References.
1. Yu. G.Gurevich, G.N.Logvinov, Semiconductor Science and Technology, 20, p.R57 (2005)

Optical and electrical properties of rf sputtered indium tin oxide thin films deposited on quartz substrates

Myrna Guadalupe Sandoval Paz[1], Rafael Ramirez Bon[1], Mérida Sotelo Lerma[2]

1) CINVESTAV
2) UNISON

Correo Electrónico: msandoval@qro.cinvestav.mx

Indium tin oxide (ITO) has been the subject of great interest because of its excellent optical and electrical properties, suitable for many kinds of optoelectronic devices. The optical properties of ITO films have been studied as function of many growth parameters. However, most of such studies have been made on films deposited on glass substrates, which absorption edge is similar to that of the studied material. The use of substrates such as quartz, with absorption edge in the ultraviolet region, makes more accurate the determination of optical properties of ITO films in the near fundamental absorption region. In this work, Indium tin oxide thin films were deposited on quartz substrates at room temperature by radio-frequency (RF) sputtering from an In2O3 (90 % wt) containing SnO2 (10% wt) target. We report the electrical and optical properties of ITO films as a function of RF power and deposition time. The optical properties of the films were obtained from optical reflection and transmission and spectroscopic ellipsometry measurements. The optical transmittance of the films was around 90%. Electrical resistivities and sheet resistances of the order of 10-4 Ohm-cm and 20 Ohm/sq∀, respectively, were obtained. X-ray diffraction analysis was used to determine the crystalline structure of the films, which revealed a change in preferential orientation of crystalline structure from (222) to (400) crystalline planes with the increasing of RF power and deposition time.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Estudio de tratamiento térmico sobre las propiedades opticas y estructurales de peliculas de CdS

Martin Zapata Torres[1], Miguel Melendez-Lira[2], Efrain Zaleta Alejandre[1], Fabio Chale Lara[1], Gabriela Camero Berrones[1]

1) CICATA-IPN
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: mzapatat@ipn.mx

Las películas delgadas de CdS policristalino han sido objeto de un extenso trabajo de investigación debido a sus aplicaciones en diodos emisores de luz , celdas solares fotovoltaicas y sensores de gas . En su preparación han sido utilizadas diferentes técnicas. Entre ellas el deposito por baño químico (CBD por sus siglas en ingles), evaporación libre, transporte de vapor en espacio reducido (CSVT, por sus siglas en ingles), etc. Las estructuras cristalinas de las películas delgadas de CdS son la hexagonal y la cúbica. La fase estable del CdS es hexagonal y sus parámetros de red son a= 4.136 Å y c= 6.713 Å. La fase meta estable es cúbica, con un parámetro de red de a= 5.818 Å. Esta reportado en la literatura que el CdS crecido por baño químico crece con la estructura meta estable, mientras el crecido por CSVT y evaporación libre es objeto de discusión. Diversos trabajos se han realizado en el estudio de la transición de fase del CdS, no siendo completamente claro cual es la temperatura de transición completa; esto es debido a que los picos de difracción de rayos x de la fase hexagonal, prácticamente tienen la misma posición que los de la fase cúbica. En el presente trabajo se crecieron películas delgadas de CdS utilizando CSVT, CBD y evaporación libre, estas películas fueron tratadas térmicamente. Las muestras fueron caracterizadas utilizando transmisión óptica y difracción de rayos-X. Las películas crecidas por CDB tuvieron una variación de las propiedades estructurales y ópticas. Las crecidas por CSVT fueron estables a la temperatura del substrato utilizado, así como a los tratamientos térmicos. Finalmente las muestras crecidas por evaporación libre tuvieron una estructura cristalográfica dependiente de la temperatura de substrato utilizada en su crecimiento, pero presentaron estabilidad ante los tratamientos térmicos.
Trabajo financiado por SIP-IPN

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Análisis químico de las interfaces por SIMS para demostrar la funcionalidad de la barrera de Pd en contactos ohmicos

Miguel Galván-Arellano[1], Joel Díaz Reyes[2], Ramon Peña Sierra[1]

1) CINVESTAV
2) CIBA - IPN

Correo Electrónico: miguel@see.cinvestav.mx

La espectroscopia de masa de iones secundarios (SIMS) es la técnica más común para el análisis químico de las interfaces. El perfil de concentración de átomos de una es medido por (SIMS) usando O2+como iones primarios con una energía de 8 KeV. Las películas de Pd se depositaron sobre substratos de GaSb y GaAs tipo p y tipo n, utilizando una variante del procedimiento de "electroless". El proceso de interdifusión fue demostrado por las mediciones de SIMS ya que hay una mayor penetración del Au y el Ge en el semiconductor mientras que el Pd exhibe una menor penetración dentro de las películas después del Tratamiento Térmico (TT). Además de actuar como barrera de difusión se sabe que el Pd dispersa el oxido nativo sobre el GaAs y el GaSb. La introducción de Pd forma una fase sólida para minimizar la rugosidad en la interfaz, la cual funciona como una barrera de control para el depósito subsiguiente de los metales para ofrecer una superficie estable y proporciona una penetración poco profunda. Par las mediciones de (I-V) se llevo a cabo una evaporación adicional de Au-Ge y Au-Ge-Ni de acuerdo a la conductividad del substrato. Los contactos resultaron ohmicos tal como fueron depositados. La interfaz M-S resulto ser plana después del proceso de limpieza se procedió a depositar una película de Pd para posteriormente se llevo a cabo un tratamiento térmico (TT) en atmósfera de H2 por un tiempo largo de 20 minutos para llevar a cabo la mentalización. La caracterización eléctrica de los contactos usando TLM permite obtener Rc, ρc LT y ρS a través de mediciones de I-V.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Analysis of ohmic contacts to n-type and p-type GaAs with palladium diffusion barrier

Miguel Galván-Arellano[1], Joel Díaz Reyes[2], Iouriy Alekseevich Kudriavtsev[1], Gabriel Gabriel Romero Paredes-Rubio[1]

1) CINVESTAV
2) CIBA - IPN

Correo Electrónico: miguel@see.cinvestav.mx

Ohmic contacts are an essential part in the good performance of semiconductor devices. Modern devices like those including quantum well and superlattices demand well designed shallow contacts, in these cases it is very important the incorporation of diffusion barriers in the ohmic contact. The formation of ohmic contacts on III-V semiconductors implicate several difficulties, some of them are related to the variety of chemical entities involved in the contact formation. We report the specific contact resistance, and the barrier heights of thermally alloyed Au-Ge-Ni and Au-Zn contacts with diffusion barrier palladium. An alloying step of 3 min at about 400ºC provides a minimum specific contact resistance of about 4.34x10-3 cm for p-type and 9.7x10-4 cm for n-type. One of the used methods for characterizing the ohmic contact on a semiconductor is the transmission line model (TLM). This work describes the application of the basic model for rectangular contacts to planar devices. I-V measurements have been carried out for characterizing them and are as expected linear.

Morphological and structural characterization of Te-doped In0.14Ga0.86As0.13Sb0.87 grown on n-type GaSb by Liquid Phase Epitaxy

Joel Díaz Reyes[1], E. Corona-Organiche[2], Julio G. Mendoza Alvarez[3], Elias López Cruz[4], Sergio Jiménez Sandoval[3]

1) CIBA - IPN
2) ISC-TESE
3) CINVESTAV
4) BUAP

Correo Electrónico: jdiazr2001@yahoo.com

In this work we present the characterization of LPE-In0.14Ga0.86As0.13Sb0.87 layers doped with tellurium lattice-matched to (100) n-GaSb substrates. Doping of layers with Te was accomplished by incorporating Sb2Te3 pellets into the growth melt in the range of 6.48x10-6 to 4.31x10-4 molar concentration. Using atomic force microscopy (AFM) and Raman scattering we characterized the morphology surface and the structural quality of the layers. In the most of epilayers the morphology surface is mirror-like but in some ones of them also present some crystalline defects, which were studied by AFM and Raman scattering. We found that these have a different chemical composition compared with the rest of layer. The Raman spectra at low doping concentration show three peaks sited about 96.8, 124.6 and 145.4 cm-1, which correspond to the tellurium vibrational modes and as the Sb2Te3 concentration is increased in the growth solution the vibrational modes are displaced at low frequencies. That indicates that at Sb2Te3 low concentrations the crystalline defects in the layers are due to the presence of Te clusters and at high concentrations the crystalline defects contain Sb2Te3.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Análisis de la Incorporación de Impurezas en Películas Epitaxiales de GaAs Crecidas por MOCVD y Arsénico-Metálico.

Silvestre Manrique Moreno[1], M. Galván-Arellano y R. Peña-Sierra

1) CINVESTAV

Correo Electrónico: mans24mx@yahoo.com.mx

Se discuten los mecanismos de incorporación de impurezas residuales en películas de GaAs crecidas por deposito químico en fase vapor (MOCVD) con fuente de arsénico-metálico y trimetilgalio (TMG) o trietilgalio (TEG) como fuentes de Ga. Se observa un cambio en la conductividad de las películas de GaAs, de tipo p a –n al variar la razón V/III a temperatura de crecimiento constante o al variar la temperatura de crecimiento a presiones parciales constantes de los precursores. El comportamiento de la conductividad indica que la incorporación de impurezas puede controlarse con la presión parcial de arsénico, tal como ocurre con la arsina en el proceso MOCVD tradicional. En el proceso tradicional el hidrógeno atómico que genera la arsina controla los mecanismos de incorporación de impurezas, especialmente el carbono. El estudio de procesos MOCVD que no usan AsH3 es importante porque reducen riesgos de uso, pueden usarse para obtener altos niveles de concentración de carbono y ayudan a discernir los mecanismos de incorporación de impurezas.

Síntesis y caracterización de heteroestructuras Si3Nx/Si/Si3Nx preparadas por erosión catódica reactiva con magnetrón.

Miguel Melendez-Lira[1], **F. de Moure-Flores, A. Armenta-Estrada, G. Hernandez-Rojas**

1) CINVESTAV
Correo Electrónico: mlira@fis.cinvestav.mx

Heteroestructuras Si3Nx/Si/Si3Nx fueron preparadas por la técnica de erosión catódica reactiva con magnetron. Los blancos consistieron en un blanco de Si de alta pureza y un blanco de Si3N4. Las películas fueron depositadas sobre substratos de Si (100) y en algunos casos sobre vidrio en una atmósfera argon, y en algunos casos en una atmósfera mixta de argon y nitrógeno. Los crecimientos se realizaron a temperatura ambiente, con potencia de radiofrecuencia de 100 Watts. La distancia blanco substrato fue de 5 cm.
El objetivo de esta investigación es lograr el confinamiento de nanoestructuras de Si en una matriz de SiNx a fin de conseguir la emision de luz. Las muestras fueron caracterizadas mediante espectroscopias ópticas (Raman, Luminiscencia, UV-Vis) y difracción de rayos X

Análisis de Rayos X de alta resolución (HRXRD) para la obtención de parámetros de red en películas hexagonales.

Irving Paul Vargas Cruz[1], Angel Gabriel Rodriguez[1], Miguel Angel Vidal[1]

1) IICO-UASLP
Correo Electrónico: ipvc@cactus.iico.uaslp.mx

El estudio de las estructuras hexagonales ha visto un creciente interés desde la síntesis de las películas basadas en GaN en fase wurzita, las cuales tienen propiedades optoelectronicas muy interesantes en la actualidad. Uno de los problemas presentados por estas estructuras es que no hay una forma sencilla de realizar el análisis de las curvas de difracción de Rayos X por lo que mucha gente simplemente hace análisis cualitativos de las películas. En este trabajo se presenta la forma para realizar el análisis cuantitativo de estructuras hexagonales para poder determinar los parámetros de red, y en consecuencia de estos resultados la concentración de los materiales por medio de una técnica de caracterización no destructiva.

Fuerza de Casimir en superredes no locales

Miguel Ángel Rodríguez Moreno[1], A.D. Hernández de la Luz[1], J. Olvera Hernández, G. Hernández Cocoletzi.

1) BUAP
Correo Electrónico: jaherlu@siu.buap.mx

Se reporta el cálculo de la fuerza de Casimir F entre placas paralelas dieléctricas no homogéneas formadas por superredes semiinfintas con celda unitaria dieléctrico-aislante. En el dieléctrico se incluyen efectos no locales debido a la presencia de excitones que modifican las amplitudes de reflexión en la vecindad de la frecuencia de transición excitónica.. El cálculo de F se obtiene de la fórmula deducida del formalismo de las funciones de Green, resultando F dependiente de la distancia de separación y de las amplitudes de reflexión de las placas para ambas polarizaciones S y P. Consideramos como material de estudio al CuCl con el excitón Z3 1s y al CdS con el excitón An=1. Se encuentra que la fuerza crece o decrece en su intensidad al variar el periodo de superred y decae monótonamente al incrementar la distancia de separación entre las placas. Se hace una comparación de la fuerza con el valor de misma obtenida en el marco de la teoría local, obteniéndose diferencias debido a las contribuciones de las transiciones excitónicas.

Índice de refracción vs fracción molar del compuesto AlxGa1-xAs

E. Corona-Organiche[1]
1) ISC-TESE
Correo Electrónico: organiche2003@yahoo.com.mx

En el presente trabajo se reporta la obtención del ángulo de Brewster y el índice de refracción del compuesto AlxGa1-xAs, para concentraciones de x=0 a x=1, para λ=632.8 nm. Se haya que índice de refracción oscila entre n(x=0)=3.69 y n(x=1)=3.04 y que la función que relaciona al índice de refracción con la fracción molar de Al incorporado es una exponencial decreciente, n=A0+A1 Exp[-A3x]. Para obtener el índice de refracción de las diferentes muestras semiconductoras se determina el ángulo de incidencia, para el cual, el coeficiente de reflectividad es cero para una polarización paralela al plano de incidencia, llamado ángulo de Brewster.

Obtención del índice de refracción para semiconductores GaSb, GaAs, AlAs a través de la determinación del ángulo de Brewster

E. Corona-Organiche[1]
1) ISC-TESE
Correo Electrónico: organiche2003@yahoo.com.mx

En el presente trabajo se reporta la obtención del ángulo de Brewster y el índice de refracción de los compuestos semiconductores III-V; GaSb, GaAs y AlAs, para λ=632.8 nm. Para hallar el ángulo de Brewster se grafica el cociente de intensidades de luz incidente y reflejada (polarizada paralela y perpendicularmente al plano de incidencia), llamado coeficiente de reflexión como función del ángulo de incidencia. Se aplican las leyes de refracción de Fresnel para ajustar los datos experimentales y así obtener el ángulo de Brewster y el índice de refracción de los materiales semiconductores estudiados. Los resultados obtenidos son: nGaSb=3.85±0.03, θGaSb=75.45±0.05, nGaAs=3.69±0.02, θGaAS=74.84±0.05 y nAlAs=3.04±0.03, θAlAs=71.79±0.05.

Measurement of the Photon Flux with the Sine-Voltage Sweep C-V Method

Peter H. Peykov[1], Jesús Carrillo-López[2]

1) University of Sofia, Bulgaria
2) BUAP

It is well known that MOS structures at depletion and inversion conditions are very sensitive to the light, so that their photoelectrical properties have been widely used to measure the photon flux density as well as the generation lifetime. A method for the measurement of a photon flux by the use of MOS structures driven into deep depletion and the Sine-Voltage C-V technique has been proposed. A theory, supported by experimental results is presented. It is shown that that relationship between measured photon flux and the depletion capacitance at the point of saturation of the C-V curve was linear. The experimental results presented demonstrate the sensitivity of the method. This work was partially supported by CONACYT

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Estudio de la incorporación de nitrógeno en películas depositadas por la técnica de pulverización catódica usando RF.

S Cerón –Gutiérrez[1], Jesús Carrillo-López[1], E Gómez-Barojas[1], Miguel Melendez-Lira[2], R Silva-Gonzáles[3]

1) BUAP
2) CINVESTAV
3) IFUAP

El silicio nitrurado amorfo se ha depositado por diversas técnicas incluyendo LPCVD y PECVD. Este material tiene una gran cantidad de aplicaciones en microelectrónica tales como películas para pasivación, barreras contra la difusión, y aislantes. En este trabajo presentamos el estudio de propiedades ópticas, estructurales y de composición, de películas de silicio nitrurado amorfo crecidas por la técnica de pulverización catódica empleando RF y usando un blanco de silicio de ultra alta pureza (99.999%). Las películas se depositaron con una presión de 30 mTorr, variando diversos parámetros de crecimiento. Se emplearon potencias en la fuente de radiofrecuencia de 100 W y 300 W; los depósitos se llevaron a cabo a temperatura ambiente, a 100 °C y a 300 ℃; la razón de presiones de gases, N2/Ar, varió entre 0.1 y 10. El estudio de los diversos parámetros de la película se efectuó mediante Espectroscopía en infrarrojo FTIR), Espectroscopía de electrones Auger (AES), fotoluminiscencia, y elipsometría.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Comportamiento en función de la temperatura de la fotoluminiscencia polarizada en películas de GaInP2 con distinto grado de ordenamiento atómico.

T. Prutskij[1], Y.E. Bravo-García[1], M.G. Rivera[1], C. Pelosi[2], R.A. Brito-Orta[2]

1) BUAP
2) IMEM/CNR

El ordenamiento atómico tipo CuPt, que se genera frecuentemente durante el crecimiento de películas GaInP2 sobre substratos de GaAs por la técnica MOVPE, consiste en la formación de una superred de planos diagonales, (1 1) ó (1 1), enriquecidos con átomos de In o Ga y alternados por planos de átomos de P. Los cambios en la simetría de la red cristalina producidos por el ordenamiento dan como resultado la reducción de energía de la banda prohibida y la separación de niveles de huecos pesados y ligeros en la banda de valencia, así mismo, también se producen cambios en la polarización de la emisión de la fotoluminiscencia.. En este trabajo presentamos las dependencias con temperatura de la fotoluminiscencia obtenida de las películas epitaxiales GaInP2 con distinto grado de ordenamiento y crecidas sobre substratos de GaAs por la técnica MOVPE. La intensidad de la radiación emitida en la dirección [0 0 1] fué medida en el rango de temperaturas de 10 – 300 K para polarizaciones de emisión paralelas a [1 1 0] y [1 0] direcciones cristalinas.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Modifications of the optical properties of ITO films, synthesized by ultrasonic spray pyrolysis

Cástulo Anselmo Alejo Armenta[1], Francisco Ramos Brito[1], Jesùs Gumaro Rendòn Lugo[1], Manuel García Hipólito[2], José Guzmán Mendoza[2], Héctor Ramírez Diaz[3]

1) CCS
2) IIMUNAM
3) ECFMUAS

Correo Electrónico: castulo@computo.ccs.net.mx

Indium tin oxide (ITO) films with high transmittance value in the visible region (=90%) and low value in the infrared region (20%) have been deposited by ultrasonic spray pyrolysis technique. The precursor materials were a mixed of indium chlorine (0.2M) with low atomic percent (=10 % at.) of tin chlorine relative to indium chlorine. Effects on crystalline structure, chemical composition, roughness-morphology, reflectance and transmittance in the wavelength range of 450-2500nm, due to changes on substrate temperature and spray rate, were studied by optical transmittance and reflectance, XRD, SEM, and AFM techniques. The values for substrate temperature were in a range of 350-550C and for spray rate were 5ml/min and 10ml/min. The films showed cubic single phase In2O3:Sn. As the temperature is increased from 350 to 450°C, crystallinity increases, roughness decreases, opacity in the infrared region increases, and a significant increment on the relative intensity of the (400) diffraction peak over the (222) diffraction peak was observed. The optimal values for substrate temperature (450°C) and spray rate (5 ml/min) have been obtained with a film that presented transmission values upper than 90% in the wavelength range of 450-700nm, lower than 40% for wavelengths 750nm-1200nm and lower than 20% for wavelength =1200nm reaching the minimum (5%) at 2000nm. This film showed low roughness (55nm), high cristallinity and a cubic single phase In2O3:Sn (a = 10.118?) with crystalline grain size in (30,100nm) range. Values of 100 and 18 for relative intensity of the (400) and (222) diffraction peaks, respectively, were observed, indicating preferred orientation along the [100] direction. At temperatures higher than 450°C, the material has been deposited in powder form on the substrate. The results here obtained were compared with data found by another authors.

Luminiscencia de Er3+ EN SixGe1-x amorfo crecido por erosión catódica

Edgar Lopez-Luna[1], Miguel Angel Vidal[1], Angel Gabriel Rodriguez[1], Hugo Navarro-Contreras[1]

1) IICO-UASLP

Correo Electrónico: elopez@cactus.iico.uaslp.mx

El desarrollo de dispositivos optoelectrónicos aplicables en comunicaciones, en particular las comunicaciones mediante fibra óptica, ha originado la investigación en semiconductores tales como los basados en SiOx, a-SiOx:H implantados con Er para obtener emisión cercana a 0.8 eV (~1.54 mm), la cual corresponde al mínimo de absorción de la fibra óptica. En este trabajo se presenta el estudio de la emisión del Er3+ en películas amorfas de a-SixGe1-x crecidas por erosión catódica. Durante los crecimientos se incorporaron diferentes concentraciones de Hidrógeno a las películas de a-SixGe1-x respectivamente, manteniendo una concentración similar de Ge y Si. Posterior a los crecimientos las películas a-SixGe1-x:H(Er) se sometieron a un proceso de recocido bajo una atmósfera controlada de Oxigeno. Se realizaron experimentos de fotoluminiscencia los cuales presentan una intensa emisión alrededor de 0.75 eV (~1.65 mm), este corrimiento en la energía con respecto a la de 0.8 eV, puede ser originada por efectos del entorno del Er3+ en la matriz amorfa de SiGe y que se podrían controlar ya sea modificando el contenido de H o de Ge. Los resultados preliminares del análisis de los espectros de fotoluminiscencia para cada uno de las películas crecidas bajo diferentes parámetros (como la concentración de Hidrógeno y Germanio,entre otros) se presentaran en detalle en este trabajo.

CARTELES II

PELICULAS DELGADAS, DIELECTRICOS Y RECUBRIMIENTOS

Características de películas delgadas de a-C en función de la distribución de energías de los iones del plasma

Enrique Camps Carvajal[1], Luis Escobar Alarcón[1], Victor Hugo Castrejón Sánchez[2], Iván Camps B.[2]

1) ININ
2) UAEM
Correo Electrónico: camps@nuclear.inin.mx

Las propiedades de las películas delgadas de carbono amorfo, formadas a partir de la ablación láser de blancos de carbono, dependen fuertemente de la distribución de energías de los iones de carbono que se contienen en el plasma. En este trabajo la distribución de energías de los iones del plasma formado se estudió con ayuda de una sonda plana de Langmuir. La distribución se modificó mediante la colimación del haz de luz del láser o mediante campos magnéticos aplicados perpendicular o a lo largo de la dirección de propagación del plasma. Aplicando la misma densidad energía sobre el blanco que se ablaciona, es posible variar la energía promedio de los iones, lo cual afecta directamente algunas propiedades de las películas formadas, tales como microestructura y dureza del material. La velocidad de depósito es otro parámetro que se afecta al variar la función de distribución.

Maximo de fotoluminiscencia en peliculas delgadas de TiO2:CV y TiO2:VB.

José Oscar García Torija[1], Rodolfo Palomino Merino[1], Rosendo Lozada Morales[1]

1) BUAP
Correo Electrónico: joscargt@yahoo.com

En trabajos previos hemos encontrado que la fotoluminiscencia en películas delgadas de TiO2:CV y TiO2:VB crece en el rango de 0.00025% a 0.001% de concentración y decrece en el rango de 0.01% a 0.9%, lo cual implica que debe haber un máximo en el rango de 0.001% a 0.01%. Hemos realizado nuevos experimentos para encontrar el máximo de luminiscencia y lo hacemos usando ajustes gaussianos en las gráficas de fotoluminescencia. Estos resultados se encuentran en la fase amorfa de las películas delgadas pues los colorantes no permiten el tratamiento térmico de las películas por arriba de los 210ºC.

Estudio por XPS de la reacción de imidazol en fase gaseosa a baja presión con lámina de Cu y óxidos de Cu

Mayra P. Hernández Sánchez[1], José F. Fernández Bertrán[1], Mario Humberto Farías Sánchez[2], Jesús Antonio Díaz Hernández[2]

1) ICTM-IF-UH
2) CCMC-UNAM
Correo Electrónico: mayrap@fisica.uh.cu

Se estudiaron las reacciones de imidazol en fase gaseosa a muy bajas presiones con láminas de Cu y polvos de CuO y Cu2O por medio de la espectroscopia fotoelectrónica de rayos-x (XPS) a temperatura ambiente y presión de 10-5 Torr durante 1 hora. Se encontró que la reactividad de imidazol gaseoso es muy intensa con la lámina de cobre, débil con CuO y nula con el Cu2O. El producto de la reacción con la lamina de Cu es imidazolato cuproso de naturaleza oligomérica y con el CuO es imidazolato cúprico de muy bajo peso molecular.

Determination of the optical energy gap of Ge1-xSnx alloys at 4K

Hector Perez Ladron de Guevara[1], Miguel Angel Vidal[2], Hugo Navarro-Contreras[2], Angel Gabriel Rodriguez[2]

1) UDG
2) IICO-UASLP

Correo Electrónico: hpldg@yahoo.com.mx

The optical energy gap of Ge1-xSnx alloys (x = 0.14) has been determined from transmittance measurements at 4K using a Fast-Fourier-Transform Infrared Interferometer and a helium refrigerator. Our results show that the energy gap changes due to the Sn concentration of the alloys. Low temperature increases the energy gap transitions for alloys with low Sn concentrations but in alloys with Sn>0.13 the direct energy gap is less than the energy gap obtained in room temperature. These results are according to the theory predicted results for low temperatures.

Deposito de bicapas de linio2/alumina por ablacion láser

Jaquelina López Iturbe[1], Luis Escobar Alarcón[2], Marco Antonio Camacho López[1]

1) UAEM
2) ININ

Correo Electrónico: lopezjaquelina@yahoo.com.mx

Se realizaron depósitos de LiNiO2 sobre substratos de silicio a dos temperaturas de substrato: 165°C y temperatura ambiente; variando en cada caso la fluencia desde 3 J/cm2 hasta 20 J/cm2. El blanco utilizado se preparó por reacción de estado sólido usando NiO y Li2O este último en exceso del 50% en peso para compensar la perdida de litio debida a las altas temperaturas de reacción. Los depósitos se realizaron a una frecuencia de 10Hz, la distancia blanco-substrato se mantuvo en 3 cm. En todos los casos el tiempo de depósito fue de 25 min. Con el propósito de mejorar la estructura cristalina del material depositado, se realizó un tratamiento térmico a todas las películas a 300°C por 2 horas.

Los resultados de la espectroscopia micro-Raman mostraron de manera general para todas las películas una banda ancha con un máximo aproximado en 550cm-1 para los depósitos no tratados térmicamente y de 500 cm-1 para los depósitos con tratamiento térmico. Por lo tanto se realizó una deconvolución gaussiana a fin de separar los picos correspondientes al LiNiO2 y determinar su posición para cada una de las películas. De dichos resultados se determinó también la razón de intensidades entre ambos picos, observando que para el caso de las películas depositadas con una temperatura de substrato de 165°C y un tratamiento térmico posterior se obtienen razones mas cercanas a la mostrada por el blanco (1.26). Por otro parte los resultados de la espectroscopia infrarroja confirmaron el resultado anterior al observar un espectro con las mismas vibraciones del blanco y con intensidades similares, para el caso de la película depositada con una temperatura de substrato de 165°C, una fluencia de 20 J/cm2 y un tratamiento térmico posterior a 300°C por 2 horas.

Para el caso de la bicapa de LiNiO2/Al2O3, la película de alumina se depositó a temperatura ambiente, a una distancia blanco-substrato de 3 cm, frecuencia 10 Hz, presión de vacío de 1x10-5 Torr, fluencia de 10 J/cm2 y un tiempo de depósito de 5 minutos. En el espectro micro-Raman no se observó variación en la intensidad, posición y ancho de la banda mostrada para el LiNiO2, por lo que se concluye que la estructura de dicho material no se ve alterada al colocar la capa de alumina.

Depósito de películas de carbono con una fuente pulsada

Víctor Antonio Mendoza Ibáñez[1], Sandra E. Rodil Posada[1], Stephen Muhl Saunders[1]

1) IIMUNAM

Correo Electrónico: vami@servidor.unam.mx

En éste trabajo se realizaron depósitos de Carbono amorfo (a-C) y Carbono amorfo Hidrogenado (a-CH) utilizando un sistema de magnetrón sputtering excitado con una fuente de corriente directa pulsada (DPC). Dicha fuente nos permitió variar la frecuencia de los pulsos y el ancho del pulso para estudiar su efecto en las propiedades físicas de los recubrimientos producidos. De acuerdo a datos en la literatura, se espera mejorar las propiedades de las películas de a-C y a-CH en comparación con las películas depositadas utilizando fuentes de corriente directa. Entre las propiedades que se investigaron están: la tasa de depósito, la brecha óptica y la nanoestructura. El espesor y la brecha óptica se obtuvieron a través de elipsometría espectroscópica utilizando un modelo de dispersión Tauc-Lorentz y la nanoestructura se estudió analizando los espectros de Raman en el visible. Los resultados obtenidos sugieren que no hay mucha diferencia entre el sistema pulsado y no-pulsado, excepto un ligero aumento en la brecha óptica. Además, las propiedades se mantienen casi constantes en función de las diferentes frecuencias utilizadas (50, 100, 150, 200, y 250 KHz) e incluso del ancho del pulso. Sin embargo, aún faltan otras propiedades importantes por investigar como la dureza y la conductividad eléctrica.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Caracterización de peliculas delgadas de nitruros metálicos de transición

Héctor Roberto Miranda Pérez[1], Sandra E. Rodil Posada[1], Jairo Jhon Olaya Florez[2]

1) IIMUNAM
2) IMM,UNC

Correo Electrónico: hroberto@servidor.unam.mx

Se utilizó un elipsómetro espectroscópico de ángulo variable para determinar las propiedades ópticas y electrónicas de cinco diferentes nitruros metálicos de transición (NMT) depositados con un sistema de magnetron sputtering desbalanceado. Los cinco nitruros metálicos de transición estudiados fueron: CrN, NbN, TaN, TiN y ZrN, para cada uno de ellos se usaron dos configuraciones de campo magnético.

El cambio en las dos configuraciones del campo magnético se obtuvo variando la distancia entre los imanes permanentes y el blanco produciéndose dos grados diferentes de desbalanceo. El efecto del grado de desbalanceo sobre la micro-estructura se determinó previamente. En este artículo se evalúan y correlacionan el efecto del grado de desbalanceo sobre las propiedades ópticas y eléctricas.

Las variaciones de las propiedades ópticas de los NMT se evaluaron ajustando los datos del SE mediante la parametrización de las funciones dieléctricas del material usando el modelo combinado de Drude-Lorentz. Este modelo describe la respuesta óptica de los electrones de valencia y de conducción y provee la densidad de electrones de conducción y la energía de las transiciones interbanda.

El mejor comportamiento metálico se observó en TiN, NbN y TaN, mientras que el ZrN mostró una baja densidad electronica y el CrN un comportamiento de semiconductor. Este comportamiento está representado por la frecuencia del plasmón el cual disminuyó de ~10 eV para el TaN, ~9 eV para NbN, ~8 eV para TiN, ~5 eV para ZrN y cero para CrN. No se observaron fuertes variaciones en las propiedades ópticas para los dos grados de desbalanceo, en concordancia con la previa caracterización microestructural, lo cual sugiere estequiometría y fases cristalinas semejantes.

Una comparación adicional del modelo se hizo entre la reflectancia medida y la calculada.

Cámara de crecimiento de películas y recubrimientos multicapa

Héctor Cruz-Manjarrez Flores[1], Marco Antonio Veitya Vidaña[1], Luis Flores Morales[2], Fernando Alba Andrade[1]

1) IFUNAM
2) FCUNAM
Correo Electrónico: hector@fisica.unam.mx

Se ha diseñado una cámara cilíndrica de acero inoxidable con cuatro fuentes de evaporación térmica y cuatro fuentes de sputtering tipo magnetrón para blancos de 2" de diametro. La disposición de las fuentes permite realizar depósitos multicapa sobre un mismo sustrato sin romper el vacío, son posibles las siguientes combinaciones: cuatro materiales diferentes por sputtering, cuatro materiales por evaporación térmica, una, dos o tres por evaporación térmica y una por sputtering y las restantes combinaciones.
El porta sustratos de carrusel permite instalar hasta cuatro sustratos de 1.5" de diámetro. La cámara se ha diseñado para producir películas multicapa para recubrimientos ópticos o preparar muestras para microscopia electrónica.

Elaboración de películas de Y2Ti2O7 por el método de serigrafía

Sara Lissette Gomez Gonzalez[1], Stephen Muhl Saunders[1]

1) IIMUNAM
Correo Electrónico: saralis@correo.unam.mx

Elaborar películas por la técnica de serigrafía es relativamente sencillo y barato, por lo que se ha considerado como un proceso alternativo para la fabricación de celdas de combustible. Por ello en nuestro grupo de investigación se está utilizando esta técnica para depositar óxidos que presenten conductividad iónica o mixta (electrónica-iónica), y que puedan ser posibles candidatos para ser usados como electrodos o electrolitos de celdas de combustible. En este trabajo se presenta la estructura cristalina, la morfología y la respuesta a la espectroscopía de impedancias de películas de Y2Ti2O7 obtenidas por serigrafía, se comparan estos resultados con las propiedades del material en bulto.

Modelo térmico en la ablación láser de blancos sólidos

Pedro Tolentino Eslava[1], César Gutiérrez Tapia[2], Enrique Camps Carvajal[2]

1) BUAP
2) ININ

Correo Electrónico: ptolen@fcfm.buap.mx

Para describir el proceso de evaporación en la ablación láser con pulsos cortos se ha reportado el modelo de dos temperaturas descrito por un sistema de ecuaciones para la temperatura electrónica T_{e} y la temperatura de la red T_{i}. Estos sistemas de ecuaciones fueron propuestos en [1] y permiten modelar las distribuciones de temperatura T_{e} y T_{i} considerando la interacción electrón-fonón mediante un factor de acoplamiento. El estudio de la conducción del calor en el sólido es importante ya que las distribuciones de temperatura en su superficie determinan las características del plasma que se forma en la pluma. En este trabajo se obtienen y analizan las soluciones analíticas del sistema de ecuaciones del modelo de dos temperaturas para tiempos tt_{0}(efectos puramente disipativos), donde t_{0} es el intervalo de tiempo mayor donde los electrones y los fonones alcanzan el equilibrio termodinámico. Se consideran los casos de transferencia instantánea de energía donde la forma temporal del pulso láser se describe mediante una función delta de Dirac y el caso de transferencia no instantánea de energía cuando la forma temporal del pulso se describe mediante una función tipo gausiana. Considerando la importancia tecnológica de las películas tipo diamante y de carbono amorfo, las soluciones se utilizan para describir las distribuciones de las temperatura T_{e} y T_{i} en el proceso de ablación láser de blancos de grafito de alta pureza con pulsos láser de 28 ns de duración.

[1] S. I. Anisimov, B. L. Kapeliovich, and T. L. Perel'man, Sov. Phys. JETP, 39, 375 (1974).

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Characterization of a novel pulsed arc/sputtering system and its use in the preparation of nano structured deposits.

Stephen Muhl Saunders[1], Sandra E. Rodil Posada[1], Enrique Camps Carvajal[2], Luis Escobar Alarcón[2]

1) IIMUNAM
2) ININ

Correo Electrónico: muhl@servidor.unam.mx

Recently a new pulsed deposition method has been developed by the group of Dr. A. Devia of the Laboratory of Plasma Physics, Universidad Nacional de Columbia Manizales Branch, Columbia. Using a setup based on that work we have deposited films of Ti, TiOx and nanocomposites of these with Ag and Au. From the optical and electrical characterization of the discharge pulse, and the analysis of the associated deposits, we conclude that under certain conditions the system acts as an arc discharge and for other conditions as a pulsed sputtering system. In this work we describe the relation between the discharge type and the characteristics of the resulting deposits and how this can be used to prepare nano composites.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Estudio fisicoquímico de óxidos conductores transparentes basados en óxidos de indio, estaño y zinc.

Arturo I. Martinez[1], Dwight R. Acosta[2], L. Huerta[2], O. Malik[1], M. Aguilar[2], J.M. Ortega[2], J.G. Morales[2], L. Rendon[2]

1) INAOE
2) UNAM

Correo Electrónico: amartinez@fisica.unam.mx

En este trabajo se estudian los efectos de distintos dopantes en las características fisicoquímicas de distintos óxidos conductores transparentes, el In2O3, SnO2 y el sistema binario-binario ZnO-SnO2. Los dopantes de tipo catiónico (W y Sn) se realizaron en el óxido de indio, los cuales se abrevian como W:In2O3 (IWO) y Sn:In2O3 (ITO); en cambio en el óxido de estaño y en el sistema ZnO-SnO2, se realizaron dopajes de tipo aniónico, es decir la sustitución de F por O. Por espectroscopia fotoelectrónica de rayos X, difracción de rayos X, efecto Hall, van der Pauw, espectroscopia UV-vis-IR cercano, microscopia electrónica de alta resolución, microscopia de fuerza atómica y reacción nuclear resonante, se estudiaron los efectos de los dopantes y condiciones de depósito, sobre las propiedades estructurales, electrónicas, ópticas de los óxidos mencionados. Se encontró que existe un aumento de la energía de la transición óptica directa, debido al efecto Moss-Burstein; el cual es compensado por el efecto de reducción de la banda prohibida, debido a las dispersiones electrón-electrón y electrón impureza; este último es más notable cuando el óxido presenta altas concentraciones de electrones libres (~10^21 cm^-3). Se observó que los óxidos conductores presentan muy bajas movilidades (~1 cm^2/Vs), cuando están formados por nanogranos de ZnO y SnO2 y que en películas de IWO la movilidad es más alta que la encontrada en ITO. Lo cual abre la posibilidad del desarrollo de nuevas aplicaciones que requieran de altas movilidades en los óxidos conductores transparentes.

Mediciones de corriente en un circuito de arco para producir nanoestructuras de metal-carbono

Fermin Maya Romero[1], Hermilo Zarco Gracia[1], Stephen Muhl Saunders[2]

1) UNAM
2) IIMUNAM
Correo Electrónico: fermr@mexico.com

En el presente trabajo se describe el comportamiento resistivo entre dos puntas de grafito (de diferentes longitudes y secciones transversales) al cual se le aplica una diferencia de potencial variable entre 20 y 80 volts, suministrada por un banco capacitivo (0.5 farad), observándose en los resultados del experimento la clara y típica descarga capacitiva en un elemento resistivo. Dicho circuito sirve para producir nanoestructuras de metal-carbono. Demostramos que este comportamiento obedece perfectamente la ley de ohm, en rangos de corrientes que superan los mil amperes y esto es corroborado en función de la energía disipada por efecto joule con una grafica del comportamiento típico I-V. Adicionalmente se presentan resultados obtenidos por Microscopia Electrónica de Transmisión y Microscopia Electrónica de barrido de las nanoestructuras producidas.

Microbalanzas de piezoeléctricos

Luis Antonio Rios Osuna[1], Humberto Fabian Alonso Cordero[2], Luis Antonio Rios Osuna[2], Humberto Fabian Alonso Cordero[3]

1) ITE
2) CICESE
3) UABC
Correo Electrónico: riosl@yahoo.com

Para la elaboración de recubrimientos ópticos se requiere medir en forma precisa el grosor de las capas depositadas durante el proceso de evaporación, y esto va determinando las características ópticas que adquiere. Un método para determinar el grosor de las películas depositadas es el uso de microbalanzas de cuarzo, donde un cambio de la frecuencia natural de oscilación de este material se traduce en un grosor del depósito. En este trabajo reportamos resultados experimentales del uso de cristales de niobato de litio y tantalato de litio usados como osciladores para medir el grosor de películas delgadas.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Obtención de Recubrimientos Ricos en Zinc sobre aleaciones de cobre mediante la generacion de una tecnologia de tratamiento termoquimico

Carlos Valdés Franco[1], Jose Javier Cervantes Cabello[1], Ernesto Zumelzu Delgado[2], Arturo Barba Pingarrón[1], Magdalena Trujillo Barragan[1], Eduardo Garduño[1], Jesús Roviroza L. Urbano Ordoñez

1) CENISA. FI-UNAM
2) UACH

Correo Electrónico: carlos_franco_71174@yahoo.com.mx

En este trabajo se describen los trabajos desarrollados para conseguir revestir con recubrimientos ricos en zinc, dos tipos de aleaciones de cobre, latones y bronces. Se ha elaborado un procedimiento para la limpieza y preparación de la superficie y posteriormente se han obtenido las capas ricas en zinc mediante el uso de polvo de zinc y empleando como temperatura de tratamiento 400°C. Se han realizado los tratamientos termoquímicos usando 2, 4, 6 y 8 horas de tratamiento. Los revestimientos conseguidos se han evaluado mediante técnicas de microscopía óptica y electrónica de barrido, análisis químico por microsonda, microdureza Vickers y difracción de rayos X. En la siguiente etapa de este proyecto se valorarán los resultados alcanzados en lo relativo a su resistencia al desgaste y su resistencia a la corrosión.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Estimación de los parámetros de banda mediante espectroscopia de fotoluminiscencia en función de la temperatura de películas de AlGaInP crecidas por SSMBE

Victor Hugo Méndez García[1], Carlos Soubervielle Montalvo[1], Ivan Hernandez[2]

1) IICO-UASLP
2) LASERTEL

Correo Electrónico: vmendez@cactus.iico.uaslp.mx

Las aleaciones (AlZGa1-Z)XInX-1P son de suma importancia en la fabricación de diodos emisores de luz y láseres semiconductores con emisión en el rojo y cercano infrarrojo debido fundamentalmente a que tiene la propiedad que el ancho de su brecha prohibida de energía (gap) puede ser variado en un amplio rango modificando la concentración de algunos de sus elementos sin que cambie significativamente el parámetro de red, el cual además es muy cercano al del GaAs. En este trabajo se obtuvieron los parámetros de banda de películas de (AlZGa1-Z)XInX-1P crecidas sobre GaAs por SSMBE (Solid Source Molecular Beam Epitaxy). La caracterización de las películas se llevó acabo mediante fotoluminiscencia (PL). Realizando una interpolación lineal de los comportamientos del gap con la temperatura de los diferentes enlaces binarios (GaP, AlP e InP) que forman al cuaternario, se desarrolló un modelo matemático para el gap en función de la temperatura, asumiendo que la dependencia del gap con la temperatura se ajusta a una forma cuadrática simple, donde se utilizaron los parámetros de curvatura (bowing parameters) para contribuir en la desviación lineal entre los binarios [1]. Los valores del gap en función de la temperatura obtenidos por PL se ajustaron perfectamente al modelo matemático propuesto. Las concentraciones (X, Z) que se obtuvieron fueron muy cercanas a las nominales (0.5, 0.4). Finalmente, se compararon los ajustes con la forma funcional empírica de Varshni, encontrando perfecta concordancia para el comportamiento del gap del cuaternario.

[1] I. Vurgaftman, J. R. Meyer and L. R. Ram-Mohan, J. Appl. Phys. 89 (2001) 5815

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Induced effects on the optical properties of AlGaInP:Be layers by the P-cracker cell temperature

Victor Hugo Méndez García[1], Carlos Soubervielle Montalvo[1], Ivan Hernandez[2]

1) IICO-UASLP
2) LASERTEL
Correo Electrónico: vmendez@cactus.iico.uaslp.mx

The solid source molecular beam epitaxial growth (SSMBE) of AlGaInP alloys lattice matched to GaAs is rather important for the synthesis of optoelectronic devices such as light emitting diodes and semiconductor lasers, widely used in information processing systems and optical fiber communication systems. Despite the success on the mass production and device coupling of the former semiconductor lasers, a challenge which has not been thoroughly examined, is the incorporation of oxygen (O) during the growth of AlGaInP. It is known that the P-valved cracker cell is a native source of O [1]. However, the details concerning the mechanism of its introduction, the creation of disorder effects and nonradiative recombination centers have not been in detail investigated. In this work we studied the optical properties of Be-doped Al0.2Ga0.3In0.5P layers grown on GaAs by SSMBE. A set of samples was grown by MBE varying the P-cell cracker temperature (PCT) from 800 to 1000°C. The Be-cell temperature (BeCT) was 1015°C for all samples. The analysis of the 15 K-PL spectra showed three strong transitions below the AlGaInP band edge, associated to Be acceptor levels (A0,X), shallow impurities (A,X) and a broad signal related with defects and O deep levels (O,DL) [2]. The PL spectra from samples dramatically changes as the PCT is increased, in such a way that for PCT=1000°C both, (O,DL) and defects transitions, are visibly dominant. The Be-doping concentration measured with an ECV profiler was 2.24×1018, 2.0×1018 and 1.21×1018 for 800, 900, and 1000°C, respectively. Therefore, as PCT increases, the active Be-concentration decreases as a consequence of Be-compensation with O. This phenomena is reflected in the PL properties of the samples as a reduction of the (A0,X) intensity. The rocking curves of the (004) planes were obtained by HRXRD. These curves justify the appearance of defects lines and the reduction of the crystal quality of the sample grown at PCT=1000°C. This work shows that the incorporation of defects during the growth of the AlGaInP:Be films due to O contamination can be reduced using low PCT.

[1] W.E. Hoke, P.J. Lemonias, and A. Torabi, J. Vac. Sci. Technol. B 16(6) (1998) 3041.
[2] P.N. Stephen and H.K. Alistair, J. Crystal Growth 217 (2000) 345.

Películas delgada de Ni80Fe20 producidas en sistema de espurreo cátodo hueco

Wendi Olga López Yépez[1], Stephen Muhl Saunders[1]

1) IIMUNAM

Correo Electrónico: woly@iim.unam.mx

Las aleaciones de Ni-Fe son ampliamente utilizadas en la industria de la electrónica en dispositivos tales como: sensores, actuadores, cabezas magnetoresistivas, entre otros. Particularmente, la aleación Permalloy (Ni80Fe20) posee propiedades magnéticas entre las que destacan: amplia permeabilidad, baja coercitividad y baja anisotropía magnética. Estas propiedades dependen en gran medida de las condiciones de preparación y crecimiento, cuando son producidas en forma de película delgada. En el presente trabajo, se muestran los resultados obtenidos al preparar películas de Permalloy Ni80Fe20, en un sistema de cátodo hueco con una fuente DC pulsada. Los depósitos se realizaron sobre vidrio y silicio a temperatura ambiente. Las variables utilizadas fueron, distancia del blanco al sustrato, potencia de la fuente, ancho de pulso y el flujo de Ar. Una ventaja al usar un sistema de Cátodo Hueco es que no es necesario confinar el plasma con ayuda de campos magnéticos externos, como sería el caso de un magnetrón. Las muestras fueron caracterizadas XRD, obteniendo los datos de la estructura y tamaño de grano, la composición de porcentaje elemento y atómico se evaluó por medio de EDX y las propiedades magnéticas con un Magnetómetro de Muestra Vibrante. Los resultados muestran que es posible obtener películas policristalinas con una superficie homogénea, además de presentar las características de un material magnético suave, propio de la aleación depositada. Los resultados obtenidos y la influencia de las condiciones de depósito serán discutidas en el presente trabajo.Resumen No: 170

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Efectos de la dispersión espacial en las propiedades espectrales de cristales fotónicos 1d metalo-dieléctricos

Fernando Díaz-Monge[1], Felipe Pérez-Rodríguez[1], Nykolay M. Makarov[2]

1) IFUAP
2) ICUAP

Correo Electrónico: fdiaz@sirio.ifuap.buap.mx

Actualmente se estudian intensamente los cristales fotónicos con inclusiones metálicas y dieléctricas. Este tipo de cristales fotónicos pueden exhibir propiedades excepcionales como lo es la refracción negativa. Hasta ahora se han estudiado principalmente arreglos periódicos metalodieléctricos con tamaño de inclusiones relativamente grandes en comparación con la longitud de penetración de la onda electromagnética (capa pelicular) y con la longitud de recorrido libre del electrón en los metales. Por tanto, la descripción de sus propiedades ópticas, empleada en la mayoría de los trabajos teóricos, se ha basado en el modelo simple de Drude-Lorentz para la permitividad. Sin embargo, a medida que se reduce el tamaño de la inclusión metálica los efectos de tamaño asociados con las dos longitudes mencionadas afectan las propiedades espectrales, o sea la relación de dispersión de los modos electromagnéticos que se propagan a través del cristal fotónico. Por otro lado, los efectos de dispersión espacial en el componente metálico, los cuales dependen de la relación entre ambas longitudes, deben ser tomados en cuenta aún en el caso del efecto pelicular normal, es decir, incluso cuando la longitud de recorrido libre es el parámetro más pequeño. Usando el formalismo clásico de la ecuación cinética de Boltzmann para la función de distribución fuera de equilibrio de los electrones de conducción, hemos determinado la ecuación constitutiva no local para placas metálicas. Este resultado permite calcular la relación no local entre la densidad de corriente y el campo eléctrico en el metal para reflexión arbitraria (especular, total o parcialmente difusa) de electrones por las superficies. Sustituyendo esta ecuación material en las ecuaciones de Maxwell para los campos en un cristal fotónico 1D formado por placas metálicas y dieléctricas alternadas, hemos determinado la relación de dispersión de los modos electromagnéticos. Mostraremos como se altera la relación de dispersión de los modos electromagnéticos al considerar los efectos de dispersión espacial.
Este trabajo fue apoyado por CONACYT bajo el proyecto SEP-2004-C01-46425.

Crecimiento y caracterización de peliculas delgadas de CoCuCo/Cu mediante la tecnica de electrodeposición química

Astrid Lorena Giraldo Betancur[1], Belarmino Segura Giraldo[2], Andres Rosales Rivera[2], Mario Enrique Rodriguez Garcia[1], Alicia del Real[1]

1) CFATA
2) UNAL

Correo Electrónico: astridlorena2@yahoo.com

La electrodeposición química ha sido considerada como una alternativa viable, en comparación con los métodos de vacío, en la preparación de películas delgadas debido a las características del material depositado, especialmente en electrodeposición de capas de CoCuCo. En este trabajo, se estudia la obtención de películas de CoCuCo sobre sustratos de Cu (99.9%), a través de la técnica de electrodeposición química, variando el número de capas y la concentración de los componentes del electrolito de trabajo. Esta técnica se compone de una celda electroquímica con tres electrodos (Ag/AgCl; Cobre y Grafito) y un potenciostato controlado por computadora. La estructura de estas aleaciones fue caracterizada mediante las técnicas de Difracción de Rayos X (DRX), Microscopía de Barrido por Sonda (MBS) en el modo MFA (Microscopio de Fuerza Atómica) y Microscopía Electrónica de Barrido (MEB); su comportamiento magnético se analizó mediante MBS en el modo MFM (Microscopía de Fuerza Magnética). El estudio de estas películas tienen aplicaciones en el desarrollo de nuevos sensores, entre los cuales están los sensores de: campo magnético, corriente eléctrica, tensión y torsión mecánica.

Application of polyethylene ultra-thin films as a Surface Plasmons Resonance n-dodecane vapor sensing element

Narcizo Muñoz Aguirre[1], Lilia Martínez Pérez[2], Vicente Garibay Febles[3], Marcelo Lozada y Cassou[3], Carlos Vázquez López[1]

1) CINVESTAV
2) UPIITA-IPN
3) IMP

Correo Electrónico: nmag804@avantel.net

A Surface Plasmons Resonance (SPR) sensor for detecting n-dodecane vapor was developed using a high density polyethylene ultra-thin film [1] as the active layer. Mixtures in the range of ppm(V) of n-dodecane vapor in butane gas were sensing. The sensing process of our sensing element is shown to be fast reversible.

[1] M. Rodríguez-Juárez, N. Muñoz Aguirre, L. Martínez Pérez, M. Becerril, O. Zelaya-Angel, V. Garibay-Febles and M. Lozada-Cassou. "Optical Characterization of Polyethylene and Cobalt Phthalocyanine thin films by means of ATR technique at the Surface Plasmons Resonance", Physica Status Solidi a, 203, No. 10, 2506-2512 (2006).

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Fabricación y Caracterización Optica y Estructural de Películas Delgadas de SnO2:Sb Obtenidas por Rocío Pirolítico Ultrasónico

Dagoberto Guerrero Garcia[1], Javier Alejandro Berumen Torres[1], J.J. Araiza-Ibarra[2], Arturo Hernández-Hernández[1], M. Aguilar-Frutis[3], Ciro Falcony Guajardo[4]

1) UAF UAZ
2) UAZ
3) CICATA-IPN
4) CINVESTAV

Correo Electrónico: ticomedicen@hotmail.com

En este trabajo se reporta la fabricación y caracterización óptica y estructural de películas delgadas de óxido de estaño (SnO2) dopado con oxido de antimonio. El depósito se realizó sobre substratos de vidrio corning y silicio de alta y baja resistividad, empleando la técnica de rocío pirolítico ultrasónico. Se utilizó dicloruro de bis-acetilacetonato de estaño IV (Sn(acac)2.Cl2), Oxido de Antimonio (Sb203) con Agua desionizada y acido clorhídrico (HCl) como solvente. La incorporación del oxido de antimonio se logró a partir de Agua desionizada y acido clorhídrico (HCl). La cantidad de Sn(acac)2.Cl2 y (Sb203) se eligió de tal forma que la solución se mantuvo constante en 0.05M. Los depósitos se realizaron a temperaturas entre 400 a 600 ºC. La caracterización estructural y óptica de las películas se realizó por técnicas como Espectroscopía UV-VIS, Elipsometría de una longitud de onda, EDS y XRD. Asimismo, se caracterizaron eléctricamente por la técnica de cuatro puntas y se obtuvieron películas con valores relativamente bajos de resistividad de hoja. Se observa la incorporación del antimonio en la estructura del óxido de estaño a altas temperaturas, lo cual se correlaciona con los valores de baja conductividad eléctrica obtenidos para las mismas películas

X ray-Photoelectron Characterization of Ce-Mn-Al-Cl-O Chloride Precursors in Photo luminescent Films

Rafael Martínez Martínez[1], Manuel García Hipólito[1], Ciro Falcony Guajardo[2], Lázaro Huerta Arcos[1], Octavio Álvarez Fragoso[1], Miguel Ángel Canseco Martínez[1], José Guzmán Mendoza[1], Enrique Sánchez Martínez[1]

1) IIMUNAM
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: rflmtz@hotmail.com

The X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) technique was used to characterize Al2O3 films doped with Ce3+ and Mn2 and to determine the relation between the chemical composition, atomic ratio and the observed photo luminescent properties.
The Al2O3 films doped with Ce3+ and Mn2 ions were synthesized with the spray pirolysis technique. The precursors were: Aluminum Chloride (AlCl3· 6H2O), Cerium Chloride Heptahydrat (CeCl3·7H2O) and Manganese Chloride (MnCl2·6H2O).
Although, the binding energy for hygroscopic materials is difficult to be determined by XPS, the oxidation state of Al, Ce and Mn precursor chlorides was determined by XPS high resolution spectra of core level Al 2p, Ce 3d, Mn 3d, O 1s and Cl 2p through deconvolution of the spectra. The binding energy of AlCl3, MnCl2, CeCl3, Al2O3, Al(OH)3, MnO, MnO2, Ce2O3, CeO2 and the oxidation proportion in the films synthesized is reported. This work also explains the behavior of energy transfer and its relation with the relative presence of the states oxidation in the samples.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Estudio microscopico de la intercara pelicula delgada de TiO2 – acero inoxidable

Jorge Estrada Martínez[1], Carlos Adolfo Hernández Carreón[1], José Reyes Gasga[2]

1) CICATA-IPN
2) UNAM

Correo Electrónico: jph_estrada@hotmail.com

La industria petroquímica emplea regularmente aceros inoxidables para sus equipos y componentes. Sin embargo, la complejidad de las variables de los procesos induce que tales materiales se deterioren y degraden. El desarrollo de recubrimientos cerámicos con espesores nanométricos evitaría la degradación acelerada de tales materiales. La caracterización de tales películas delgadas requiere de técnicas de microscopia electrónica. Por ejemplo, el microscopio electrónico de barrido se emplea para estudiar el espesor de las películas delgadas, las porosidades superficiales y la distribución de dichas porosidades, así como los perfiles de composición, mapeos y topografía. Por otro lado la microscopia de fuerza atómica (MFA) se emplea para cuantificar el espesor de la película delgada con resoluciones del orden de 20 nm, dando información acerca de la forma, tamaño y profundidad de las porosidades y huecos encontrados tanto en la intercara como en la superficie del TiO2. el objetivo principal de este trabajo es afinar los métodos de preparación para la observación de las películas cerámicas sobre acero con el fin de caracterizar la intercara entre películas delgadas de TiO2 – producidas por el proceso de sputtering – y acero inoxidable. Se reporta la técnica de preparación de las películas delgadas – acero para su observación en el microscopio, encontrándose que el empalme de dos probetas, cara contra cara de TiO2, aumenta de manera significativa el area para la observación en el microscopio. Se concluye que el empleo del MFA para medir el espesor de las películas delgadas resulta ser una técnica confiable y muy precisa sobre todo para la magnitud de los espesores depositados para estas pruebas (20 – 80 nm).

Corrimiento en el borde de absorción de heteroestructuras de silicio para aplicacion en filtros de luz.

Isaìas Mota-Pineda[1], Miguel Melendez-Lira[2]

1) ITI
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: made_in_df@hotmail.com

Nosotros preparamos heteroestructuras de SiO2/Si/SiO2 por medio de erosión catódica a radiofrecuencia. Empleamos substratos de Si (100) y vidrio a 400oC. La potencia de radiofrecuencia fue de 150 Watts. El blanco consistió de Si policristalino y los gases de trabajo en la cámara fueron Ar y O2 de alta pureza a presión total de 15 mTorr. Nosotros estudiamos el efecto del espesor de la intercapa de silicio con tiempos de deposición de 0,1,3,5,7,9 y 30 minutos. El oxido se deposito con presión parcial de oxigeno de 25%. Las propiedades de las muestras han sido estudiadas por espectroscopia Raman e infrarrojo, por transmitancía de UV-Vis y por fotoluminiscencia. La topografía se analizo por AFM. El espesor de las películas varia entre 250-350 nm y el borde de absorción en ellas varia uniformemente de 4.5 a 2.5 eV al aumentar el espesor de la capa de Si. Los resultados son discutidos con base en absorción de nanocúmulos de silicio embebidos en la matriz del oxido.

Hall effect measurements in CdTe:Bi thin films

Efrén Sánchez-Meza[1], Osvaldo Vigil G[2], Gerardo Contreras P[2], Zacarias Rivera Alvarez[3]

1) ESFM
2) IPN
3) CINVESTAV
Correo Electrónico: esam@esfm.ipn.mx

Measurements of Hall effect have been carried out on CdTe:Bi grown by CSVT. Four point measurements of Bi doped CdTe samples with nominal concentration in the range of 5ppm-1600ppm show a p-type conductivity and n-type for high concentration. The results show a high resistivity for low nominal concentration. The mobility reached a maximum of 1x103 cm2/Vs and the carrier concentration is 1x1010cm3. We measured at room temperature and dark. The results are presented and analized.

Estudios teóricos sobre una pelicula delgada de una aleación binaria

Gabriel Ramírez Dámaso[1], Fray de landa Castillo Alvarado[1], Misael Solorza Guzmán[1]

1) ESFM
Correo Electrónico: gramirezd@ipn.mx

En este trabajo se describe el grado de ordenamiento de una aleación AxB1-x de una película delgada, por medio de un parámetro de orden de largo alcance t(i), donde i expresa el número de capas del sistema. La formulación de Hill [1] en el contexto de pequeñas partículas puede ser aplicado a la estructura de la película cuando nosotros tratamos a la película delgada como un sistema dividido en subsistemas equivalentes a capas monoatómicas bidimensionales paralelas a la superficie, siendo la anchura total d=n(i). Entonces la relación termodinámica F(d) = U(d) –TS(d) puede ser usada, donde U es la energía interna y S la entropía configuracional de tal manera que minimizando F respecto al parámetro de orden obtenemos t(i) en equilibrio en función de la temperatura. Esta teoría se aplica a una película delgada de una aleación binaria con estructura fcc AB3. Obtenemos la dependencia t vs T para varios i = 7,11 en la que se observa el comportamiento esperado.
[1] T. L. Hill, J. Chem. Phys. 36, 3182 (1962).

Fabricación de un reactor cvd multifuncional

Cynthia Edit Yañez Zamora[1], Ricardo Miguel García Pineda[1], Jorge Alberto Galaviz Pérez[1], Javier Arturo Montes de Oca Valero[1]

1) CICATA-IPN

Correo Electrónico: cynthia_yz@hotmail.com

La técnica CVD se ha utilizado para la aplicación de recubrimientos de películas delgadas en componentes metálicos o cerámicos, obteniendo mejoras en propiedades mecánicas, químicas, eléctricas, catalíticas, ópticas, etc. según se requiera. Los reactores CVD comerciales tienen un costo de adquisición elevado y están diseñados para aplicaciones específicas, por lo que la fabricación de un reactor CVD a nivel laboratorio con múltiples aplicaciones se consideró como un proyecto atractivo. En este estudio, la fabricación del reactor CVD multifuncional se llevó a cabo considerando diversos parámetros de operación, con el fin de lograr un sistema flexible, confiable, seguro y económico. Una vez establecido el diseño, la selección y adquisición de los componentes fue una etapa significativa para la fabricación de los diferentes subsistemas, que a su vez permitieron el ensamble y la fabricación del reactor CVD multifuncional. Para la puesta en marcha del reactor CVD fue necesario realizar pruebas de vacío y establecer los perfiles de temperatura a diferente presión total. La óptima operación de dicho reactor se comprobó mediante la obtención de películas delgadas de Pd y Pt. La estructura cristalina y la morfología de las películas obtenidas fueron caracterizadas por DRX y MEB, respectivamente.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Preparacion y caracterizacion de peliculas luminiscentes de HfO2:Sm+3

Cecilia Chacón[1], Miguel Angel Aguilar Frutis[1], Manuel García Hipólito[2], José Guzmán Mendoza[2], Octavio Álvarez Fragoso[2], Ciro Falcony Guajardo[3]

1) CICATA-IPN
2) IIMUNAM
3) CINVESTAV
Correo Electrónico: ceciliachacon28@hotmail.com

Hoy en día la investigación sobre el óxido de hafnio ha llamado considerablemente la atención debido a sus excelentes propiedades físicas y químicas tales como su alta densidad (≈ 10 g/cm3), alta estabilidad térmica (2774 ºC) y ancho de banda (5.8 eV). Dichas propiedades lo hacen un buen candidato como huésped de elementos de tierras raras. Sin embargo, estudios sistemáticos sobre las propiedades luminiscentes de películas de óxido de hafnio activadas ópticamente con tierras raras son prácticamente inexistentes. En este trabajo se reporta la preparación de películas de HfO2 y películas de HfO2 impurificads con Sm+3 por la técnica de Rocío Pirolítico. Los compuestos de partida fueron HfCl2O.8H2O y SmCl3.6H2O. La concentración molar de la solución de HfCl2O.8H2O fue de 0.07 M y la concentración de Samario (CSm) estuvo entre 1 a 20 % atómico (a/o), en todos los casos se empleó agua desionizada como solvente. Todos los sustratos empleados fueron de Vidrio Corning y las temperaturas de estos sustratos (Ts) estuvieron en el intervalo desde 300 ºC hasta 600 ºC. El gas de arrastre fue aire a un flujo de 8 l/m y el tiempo de depósito del material fue de 5 min para todos los casos.
Los análisis por difracción de rayos X revelan que la cristalinidad de las películas depende de la temperatura del sustrato. Para temperaturas comprendidas entre 300 ºC y 400 ºC el material depositado es amorfo, pero a temperaturas superiores a 400 ºC se observa material policristalino con la fase monoclínica del HfO2 y con orientación preferencial de los planos.
El estudio de la morfología superficial realizado por microscopia electrónica de barrido para las películas de HfO2 y HfO2:Sm+3 revela que la morfología depende de la temperatura del substrato (Ts). La rugosidad de la superficie de las películas aumenta a medida que aumenta la temperatura del substrato.
La composición química de las películas de HfO2 y HfO2:Sm+3 se determinó mediante Espectroscopia por Dispersión de Energía (EDS). Los estudios de catodoluminiscencia y fotoluminiscencia muestran que las películas de HfO2:Sm+3 emiten en la región del rojo.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Caracterización de sistemas cuaternarios basados en el TiN fabricados por la técnica dc co-sputtering

Leandro García González[1], Teresa Carrano Guerra[2], Francisco Javier Espinoza Beltrán[3], Julian Hernández torres[4], Miguel Melendez-Lira[3], Claudia Mendoza Barrera[1], Pedro Javier García Ramírez[5], AGUSTÍN LEOBARDO HERRERA MAY[5], Juan Muñoz Saldaña[3]

1) MICRONA-UV
2) UV
3) CINVESTAV
4) UNPA
5) MICRONA

Correo Electrónico: leagarcia@uv.mx

Sistemas cuaternarios basados en el TiN, fueron fabricados por la técnica dc co-sputtering, utilizando diferentes parámetros de crecimiento, sobre sustratos de silicio y acero al carbono. En ambos sistemas, el flujo del gas de nitrógeno fue variado, con el propósito de estudiar los cambios en su estructura, composición química y dureza de ellos. El co-sputtering fue realizado al colocar una pequeña placa de silicio y de aluminio sobre el blanco de titanio, para generar respectivamente TiSiNO y TiAlNO sobre una atmósfera reactiva de nitrógeno y argón. Para ambos sistemas, se obtuvieron recubrimientos con estructura cristalina de acuerdo con mediciones de difracción de rayos X, (XRD). La composición química de los recubrimientos se obtuvo a partir de mediciones de espectroscopia de energía dispersada, (EDS), mostrando una clara dependencia con la variación del flujo de nitrógeno. La microscopía electrónica de barrido, (SEM), reveló una estructura piramidal para el sistema TiAlNO, desapareciendo esta estructura para el sistema TiSiNO. Utilizando un micro indentador Vicker y un nanoindentador de Hysitron se obtuvo la dureza de los recubrimientos de ambos sistemas, resultando que los recubrimientos de TiAlNO presentaron mayor dureza que los de TiSiNO.

Análisis de propiedades mecánicas en recubrimientos de (Ti,Al)(N,O) fabricados por la técnica dc Sputtering

Teresa Carrano Guerra[1], Juan Muñoz Saldaña[2], Francisco Javier Espinoza Beltrán[2], Pablo Argumedo Moreno[3], Maria Guadalupe Garnica Romo[4], Claudia Mendoza Barrera[5], Leandro García González[5]

1) UV
2) CINVESTAV
3) ITSPR
4) FIM-UMSNH
5) MICRONA-UV

Correo Electrónico: teisy_c@yahoo.com.mx

Las herramientas modernas empleadas en la industria metalmecánica para realizar operaciones de corte son notablemente mejoradas en su desempeño y durabilidad por medio del uso de recubrimientos duros cerámicos, siendo el TiN uno de los materiales más ampliamente utilizados. Los recubrimientos base TiN son mejorados considerablemente utilizando agregados de Al, Cr, C, B, etc., lo que permite incrementar aún más su eficiencia y resistencia al desgaste, causadas principalmente por la fricción y las elevadas temperaturas de trabajo. La preparación de recubrimientos de TiAlN por PVD (physical vapour deposition), por ejemplo requiere de una serie de experimentos para encontrar los parámetros adecuados para optimizar sus propiedades mecánicas y de estabilidad térmica. En este trabajo se exploraron algunos de esos parámetros con el objetivo de fabricar recubrimientos de (Ti,Al)(N,O) por la técnica de erosión catódica (sputtering) reactiva de corriente directa. Los parámetros de crecimiento que se utilizaron son: temperatura de sustrato de 250°C, potencial de polarización de -80 V, con una variación de flujo de nitrógeno (0 a 6 sccm), y una relación de 13.3, 6.7, 4.4 y 3.3 en Ar/N2. Las muestras preparadas bajo esas condiciones se caracterizaron por difracción de rayos X, composición química por espectroscopia de energía dispersiva en el microscopio electrónico de barrido así como por nanoindentación y microindentación. Los recubrimientos preparados presentaron espesores de 3.7 – 11.2 μm después de 2.5 horas de procesamiento. Los resultados de DRX indican que el material obtenido es una mezcla de micro y nano-cristales de óxidos de titanio, nitruro de titanio y nitruro de aluminio. Los resultados de nanoindentación muestran que a esas relaciones de flujo de nitrógeno escogidas, las propiedades mecánicas del recubrimiento, en términos de dureza y módulo de elasticidad no se encuentran alrededor de 6

GPa y 60GPa, respectivamente. La conclusión de este trabajo es que las condiciones de preparación favorecen la incorporación de oxígeno en los recubrimientos base TiN, obteniéndose propiedades mecánicas efectivas determinadas por la presencia de óxido de titanio.

Growth and photoluminescence of AlxGa1-xAs /GaAs grown with different precursors and different experimental conditions by MOCVD

Maria Alicia Ramirez Cruz[1], Ramon Peña Sierra[2], Arturo Escobosa[2]

1) ESIME-IPN
2) CINVESTAV

Correo Electrónico: alirc141@starmedia.com

In this work we study films for med by AlxGa1-xAs /GaAs materials, grown by MOCVD, its compensation mechanisms can be effected by the presence of impurities and electric fields between many other aspects, it optical characteristics giving all defects as result, we analyzed native defects influence and residual impurities and its own optical characterizations. For optical properties study we use Hall technique which allows the analysis of carrier mobility and concentration that is now we know detailed semiconductor quality.Measure Hall mobility at different temperatures let up identify predominancy of dispersion mechanisms by analysis of the behaibords. Techniques used for this work were: spectroscopy of photoluminescence at low temperatures (FL) and photoreflectance (FR). Photoluminescence give us information of its radioactive transitions. The characterization at low temperature, allow define these transition free of excitations and thermal disturbs. With phothoreflectance technique we studied the energy on “band gap” and electric fields on samples grown with different precursors and different experimental conditions (TEG,AlGaAs, Carbon).
We that decreasing present oxygen levels would be enough to obtain structures with such as optical properties to be used on functional optical device that on futures we will have to reduce incorporation level of this impurity.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Estudio del mecanismo de síntesis de películas superconductoras de la fase TlBa2Ca2Cu3Ox en horno de dos zonas

L. Pérez-Arrieta[1], J. L. Rosas-Mendoza[2], R. T. Hernández-López[3], A. Morales-Peñaloza[2], M. Aguilar-Frutis[1], Ciro Falcony Guajardo[2], M. Jergel[4]

1) CICATA-IPN
2) CINVESTAV
3) UAM-A
4) IIE-AEC

Correo Electrónico: mlpa@ipn.mx

Las películas superconductoras de la fase TlBa2Ca2Cu3Ox (Tl-1223) se prepararon por el método de dos pasos, sobre substratos de Ag. Se utilizó una solución de acetil-acetonatos de Ba, Ca, Cu y Ag para obtener una película de composición cercana a Ba2Ca2Cu3Ag0.2Ox empleando la técnica de rocío pirolítico ultrasónico; posteriormente se incorporo talio por difusión térmica a partir de una pastilla de Tl2O3 empleando un horno de dos zonas.

En este trabajo se presentan los resultados del mecanismo de síntesis para la formación de la fase Tl-1223 en la región de temperaturas entre 800 °C y 850 °C en la zona de la película precursora, empleando reactivos orgánicos (acetil-acetonatos) sobre plata. A partir de los resultados obtenidos se estableció la siguiente secuencia para el mecanismo de síntesis: Tl-2212 (800 °C); Tl-1223 + Tl-1212 (820 °C); Tl-1223 + Tl-2223 (830 °C); Tl-1223 (840 °C); Tl-1223 (850 °C). En esta última etapa se observa el incremento en la intensidad de la fase.

En estudios previos empleando reactivos inorgánicos y substratos monocristalinos se reportan mecanismos de reacción diferentes a los establecidos en este trabajo con temperaturas de síntesis que alcanzan los 910 °C.

Las películas obtenidas se caracterizaron por DRX, EDS, SEM y R vs T (Tc). Los resultados muestran granos en forma de placas de la fase TlBa2Ca2Cu3Ox con orientación preferencial a lo largo del eje c.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Sintesis y caracterizacion de peliculas delgadas superconductoras de la fase tl-1223 depositadas sobre substratos de ag en el horno de una zona

Jose Luis Rosas Mendoza[1], Ana B. Soto[1], L. Pérez-Arrieta[2], A. Morales-Peñaloza[1], Ciro Falcony Guajardo[1], M. Jergel[3]

1) CINVESTAV
2) CICATA-IPN
3) IIE-AEC

Correo Electrónico: jrosas@fis.cinvestav.mx

Se presenta un proceso reproducible para la obtención de películas superconductoras de la fase Tl-1223 depositadas sobre substratos de Ag utilizando un horno de una zona (la temperatura de la muestra y de la fuente de talio están a la misma temperatura). Las películas fueron obtenidas mediante el método de dos pasos, en el primer paso se obtiene una película precursora depositada a partir de acetilacetonatos de Ba, Ca y Cu sobre substatos metálicos de Ag. En el segundo paso se sinteriza la fase Tl-1223 mediante un proceso de difusión termico a bajas temperaturas (860 °C)colocando juntas la precursora y una pastilla que contiene talio. Las películas fueron caracterizadas usando las técnicas de rayos -X(estuctura cristalina de la película), EDS (composición química del material), SEM (morfología), y mediciones electricas de Ic y Tc. La caraterización muestra que estas películas superconductoras presentan buenas propiedades superconductoras, tales como una caida abrupta en las medicones de R vs T a 100 K, una Ic de 1.4 Amp, además de una estructura cristalina en la cual esta muy marcada la presencia de la fase Tl-1223; la morfología presenta granos bien unidos y sin grietas en la superficie.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Propiedades ópticas y estructurales de TiOx crecidas por RF Sputtering

Álvaro Zapata-Navarro[1], Erick Noe Hernández-Rodríguez[1], Octavio Calzadilla-Amaya[1]

1) CICATA-IPN
Correo Electrónico: azapata04@yahoo.com.mx

En este trabajo se depositaron películas de TiOx con 0<X

Este trabajo fue realizado bajo el proyecto SEP-CONACYT con clave SEP-2004-C01-47934 y el proyecto institucional del IPN con clave SIP 20061204

CARTELES II

MICROELECTRÓNICA

Absorbiendo fallas de procesos de fabricación de CI`s en redes de distribución de señal reloj

Mónico Linares Aranda[1], Manuel Salim Maza[1]

1) INAOE
Correo Electrónico: mlinares@inaoep.mx

En sistemas síncronos integrados las redes de generación y distribución de señales de reloj, más comúnmente referidas como “redes de reloj (RDRs)”, son esenciales para temporizar y sincronizar correctamente su funcionamiento. Estas RDRs operan a la frecuencia más alta, manejan la mayor carga y abarcan el área más grande de todo circuito integrado.
Las RDRs están constituidas principalmente de interconexiones (alambres), y en circuitos fabricados con tecnologías submicrométricas son las que dominan (en número) y determinan el desempeño de los mismos. Esto es principalmente cierto en interconexiones del tipo global, tales como las redes que proporcionan energía (redes de alimentación), las redes de comunicación (buses) y especialmente las RDRs que hacen llegar la señal de reloj a todo dispositivo o circuito que la necesita.
Siendo muy alta la densidad de interconexiones en un circuito integrado actual, estas son las más propensas a presentar defectos debido a fallas del proceso de fabricación, aún en el de muy alta calidad.
Con el fin de lograr un mayor rendimiento de los sistemas síncronos en los diferentes lotes de fabricación, en este trabajo se presentan RDRs que permiten generar y distribuir simultáneamente señal/es de reloj en circuitos integrados con gran robustez a problemas de interconexiones abiertas. Además, estas RDRs muestran una alta regularidad y escalabilidad con los avances de las tecnologías de fabricación de circuitos integrados.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Study of the Short Channel Effects in the VTH Model of a Partially Depleted SOI Dynamic Threshold MOSFET

Abimael Jiménez Pérez[1], Francisco Javier De la Hidalga Wade[1]

1) INAOE

Correo Electrónico: ajiménez@inaoep.mx

The Dynamic Threshold Voltage MOSFET (DTMOS) was proposed in 1994 [1]. In this device the body and gate of the conventional MOSFET are tied together, in such a way that the gate input voltage forward biases the Source-Substrate Junction (SSJ), and due to the body effect, the threshold voltage (VTH) decreases during the on-state; when the gate is turned off, VTH returns to its original high value. The forward biasing of this junction also improves the transistor operation since it leads to a reduced transverse electric field, which reduces the degradation of the channel mobility, and minimizes the short channel effects. On the other hand, this forward biasing gives rise to some drawbacks such as the loss of insulation between p-n junctions in bulk technologies, and also imposes a limit to the power supply voltage, of about 0.6 V, to maintain these junctions almost turned-off.

In spite of its high potentiality for the implementation of ultra low power and high performance digital circuits, however, the correct modeling of this device has not been addressed as yet. Particularly, the accurate modeling of VTH is important in order to predict the correct behavior of circuits based on DTMOS. The expression for VTH implemented in the BSIMSOI model has been used to predict the response of DTMOS [2]. However, this model is based on the typical depletion approximation, which is obviously violated by the presence of mobile charges by the forward biasing of the SSJ in DTMOS.

In this contribution PISCES simulations of short and long channel PD-SOI n-MOSFETs, based on a 0.2 µm PD-SOI technology, are used to investigate the validity of the BSIMSOI- VTH model under substrate forward bias. It is found that the dependence of the threshold voltage on the substrate bias can differ importantly from the BSIMSOI model for short channel devices, but it could agree with the BSIMSOI model for long channel devices. The BSIMSOI model is compared with PISCES simulations, and the differences are explained in terms of the forward bias effects on the principal parameters of the Short Channel Effects included in the BSIMSOI model.

Acknowledgements

This work was partially supported by CONACyT-Mexico under grant 39886 and scholarship 143928.

References
[1] F. Assaderaghi, et al., IEEE IEDM, pp. 809-812, 1994.
[2] Geun Rae and Tom Chen, Proc.-ISQED, 2003.

Comparación estadística de técnicas de compensación de offset en tiempo continuo

Carlos Muñiz Montero, Alejandro Diaz Sanchez, Ramon Gonzalez Carvajal, Jose Miguel Rocha

INAOE

Correo Electrónico: cmuniz@inaoep.mx

En este trabajo se propone un método estadístico para comparar el desempeño de cuatro técnicas de compensación de offset en tiempo continuo para amplificadores CMOS. Este método recurre al análisis de varianza y a las estimaciones de los intervalos de confianza de la media y la desviación estándar para establecer las ventajas y desventajas de cada una de las técnicas de compensación. Además, a partir de éste análisis estadístico es posible determinar el porcentaje en que mejora el compromiso exactitud-velocidad-potencia con respecto a versiones no compensadas de los amplificadores que presenten las mismas contribuciones de offset. El método propuesto es aplicado a los resultados de simulación (análisis de Montecarlo en HSPICE) y experimentales de dos amplificadores de fuente común, un amplificador clase AB y un amplificador de dos etapas. Se estiman mejoras de hasta el 99.7% y 392.8 % en las contribuciones del offset y consumo de potencia, respectivamente.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Profiles of Boron and Phosphorous Implanted on (1 1 4) and (5 5 12) Silicon Substrates

Miguel Castro Licona[1], Francisco Javier De la Hidalga Wade[1], Pedro Rosales Quintero[1], Alfonso Torres Jacome[1], Wilfrido Calleja Arriaga[1], Edmundo A. Guriérrez-D[1], Don L. Kendall[2]

1) INAOE
2) STARMEGA Corp.

Correo Electrónico: mcastro@inaoep.mx

Ion implantation and diffusion are the two main processes used to introduce controlled amounts of impurities into semiconductors in order to produce either an n- or a p-type region. The impurity profile obtained with these two processes depend strongly on the crystalline orientation of the substrate [1], thus they have to be studied as a function of this parameter. Profiles obtained using low index (0 0 1)-Si substrates have been widely studied, mainly for the dominant MOS technology; however, high index silicon surfaces are currently been studied as possible substrates for more specialized applications [2-4].

An ideal reconstructed high index silicon surface consist of a periodic array of low index terraces separated by steps of monatomic height, in such way that this surface could provide a natural template for growing one-dimensional structures and high-quality hetero-epitaxial films. However, the real surface morphology may consist of a distribution of low-index terraces separated by variable-height steps, or in the extreme case, may break up into planes of different orientations [5]. In the family of silicon surfaces oriented between (0 0 1) and (1 1 1) only three of them form stable and planar reconstructions: (1 1 3), (1 1 4), and (5 5 12)-Si [6].

In this work we characterize the profiles of boron and phosphorous implantations on (1 1 4) and Si(5 5 12)-Si because these high index substrates present row-like features with a relatively long inter-row periodicity [6]; these 1-digit nanometric periodicity could play an important role in the development of novel devices. An electrochemical profiler was used to obtain the impurity distribution in the substrates, and several important variables were swept: dopant doses, implantation energy, tilt angle, oxide thickness, and annealing conditions. With our results is possible to generate guidelines for the adequate design of n- and p-type regions to be fabricated using high index silicon.

Acknowledgements

This work was partially supported by CONACyT-Mexico under grants 39886, 47141, and scholarship 9912002.

References
1. Sorab K. Ghandhi: "VLSI Fabrication Principles-Silicon and Gallium Arsenide", John Wiley&Sons, Inc, Segunda Edición, 1994.
2. T. M. Jung, R. Kaplan, S. M. Prokes, Surf. Sci. 289, L577 (1993)
3. L. Fotiadis and R. Kaplan, Thin Solid Films 184, 415 (1990)
4. P. M. Mooney, F. K. LeGoues, J. Tersoff, J. O. Chu, J. Appl. Phys. 75, 3968 (1994)
5. E. D. Williams and N. C. Bartelt, Science 251, 393 (1991
6. A. A. Baski, S. C. Erwin, L. J. Whitman, Surf. Sci. 392 (1997)

Desempeño óptico del micro-escáner bidimensional

Gabriela Molar Velázquez[1], Francisco Javier Renero Carrillo[1], Armado Gregorio Rojas Hernández[1], Wilfrido Calleja Arriaga[1]

1) INAOE

Correo Electrónico: premolar@inaoep.mx

Los dispositivos y sistemas de exploración de objetos bidimensionales, incluyen sistemas ópticos, estructuras mecánicas y circuitería eléctrica/electrónica. El sistema óptico de un micro-escáner, sea unidimensional o bidimensional, está formado por micro-componentes ópticas, específicamente espejos planos y cónicos, fabricados con tecnología MEMS, también conocidos como MOEMS (Micro-Opto-Electro-Mechanical-Systems). Las componentes ópticas tienen dimensiones de entre 200 y 500 micrómetros. El sistema óptico del micro-escáner bidimensional que se presenta, se compone de dos espejos planos (móviles) y un espejo cónico, cuyas características son las de un hiperboloide de revolución de constante de conicidad , radio de curvatura y distancia focal ; el techo del sistema es también un espejo plano, pero fijo.
Por medio de trazo de rayos podemos calcular la amplificación lateral, la resolución y graficar la MTF del sistema óptico del micro-escáner, y podemos estimar las tolerancias de trabajo. Este trazo de rayos lo realizamos por medio del programa microscan, realizado en Matlab 6.5, y el programa de simulación óptica OSLO Premium Edition versión 6.5.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Electron Mobility in (114) and (5512) Silicon Inversion Layers

Miguel Castro Licona[1], Francisco Javier De la Hidalga Wade[1], Pedro Rosales Quintero[1], Alfonso Torres Jacome[1], Wilfrido Calleja Arriaga[1], Edmundo A. Guriérrez-D[1], Don L. Kendall[2]

1) INAOE
2) STARMEGA Corp.

Correo Electrónico: mcastro@inaoep.mx

The electron mobility in silicon inversion layers is a fundamental transport parameter that must be accurately known for device design and circuit simulation. Currently, the (0 0 1)-Si surface is the dominant substrate for the fabrication of MOS devices, and the electron mobility in this surface has been extensively measured, studied, and modeled. However, high index silicon surfaces posses interesting characteristics which can play an important role on the development of novel surface devices, and they are currently being investigated as possible substrates.

An ideal high index silicon surface consists of a periodic array of low-index terraces separated by steps of monatomic height. Such a surface would provide a natural template for growing one-dimensional structures and high-quality hetero-epitaxial films; however, the actual morphology of high-index surfaces is usually not ideal.

This work reports the measurement and study of the effective mobility in (1 1 4) and (5 5 12)-Si as they incorporate stables and row-like features with a relatively large inter-row periodicity. We fabricated n-MOSFETs using (1 0 0), (1 1 4), and (5 5 12) silicon wafers. The channel was oriented at several angles (-5, 0, 5, 15, 30, 45, 50, 75, and 90°) with respect to the direction. The substrate acceptor concentration was 1016cm–3, the gate oxide was thermally grown to a thickness of 650 Å. n+–Polysilicon was used as the gate material. Both, the channel length and channel width were 45 μm. The effective mobility in the inversion layer, μeff, was obtained from the drain conductance gd in the linear region according to .

The results for the effective mobility are presented as a function of both, the surface crystalline orientation and the channel direction. The differences are discussed in terms of the mobility limited by phonon scattering and mobility limited by the surface roughness.

Acknowledgements

This work was partially supported by CONACyT-Mexico under grants 39886, 47141, and scholarship 9912002.

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales
XXVI Congreso Nacional
Puebla, Pue. 25-29 de septiembre 2006

Estudio de la Movilidad Efectiva a Campos Bajos en el Rango de 77K-300K en MOSFETs Fabricados en Silicio (5 5 12)

Elizabeth Meza Prieto[1], Miguel Castro Licona[2], Ramiro Rogelio Rodríguez Mora[2], Francisco Javier De la Hidalga Wade[2], Wilfrido Calleja Arriaga[2], Pedro Rosales Quintero[2], Alfonso Torres Jacome[2], Don L. Kendall[3]

1) UACJ
2) INAOE
3) STARMEGA Corp.

Correo Electrónico: elmeza@uacj.mx

Actualmente se investigan orientaciones cristalinas en el Silicio distintas a la estándar como superficies viables para la fabricación de dispositivos electrónicos. Estudios realizados en la superficie Si(5 5 12), realizados por Alison Baski, muestran que esta orientación presenta características físicas importantes que podrían influir de manera significativa en el desempeño de dispositivos superficiales como el MOSFET.

La superficie estable Si(5 5 12) exhibe surcos naturales con periodicidad nanométrica y cuya profundidad puede ser modificada tecnológicamente; por lo mismo esta superficie tiene una potencial utilidad en la fabricación de MEMS.

Un parámetro que refleja el efecto producido por dichos surcos en el canal de inversión de los MOSFETs es la movilidad efectiva de los electrones, (μ_{eff}). En este trabajo se estudia μ_{eff} a campos eléctricos bajos, en el rango de temperatura 77K-300K. Se fabricaron MOSFETs en Si(5 5 12) con el canal paralelo a los surcos de la superficie cristalina. Para propósitos de comparación, muestras de Si (5 5 12) y (1 0 0) fueron encapsuladas y sometidas a temperaturas bajas en un crióstato de ciclo abierto, utilizando nitrógeno líquido. Los resultados experimentales se explican en términos de la dependencia en orientación, del grosor del óxido, la carga atrapada y la masa efectiva del electrón.

Perfilado Electroquímico de Difusiones en Silicio

Netzahualcóyotl Carlos, Ignacio Juárez, Georgina Rosas, Pablo Alarcón, Adrián Itzmóyotl, Mauro Landa, Leticia Tecuapetla, Manuel Escobar, Juan Manuel Alvarez, Carlos Zúñiga, Pedro Rosales, Javier de la Hidalga, Mónico Linares, Alfonso Torres, Claudia Reyes y Wilfrido Calleja

INAOE, Laboratorio de Microelectrónica / Centro de Desarrollo de MEMS
AP 51, CP 72000, Puebla, Pue.

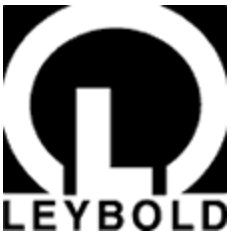
Email: ncarlos@inaoep.mx

La técnica de perfilado electroquímico permite determinar la concentración de portadores en un material semiconductor. Un contacto Schottky se forma entre el electrolito y la superficie de la muestra a caracterizar; la humedad del electrolito esta delimitada por un anillo que evita fugas. En polarización inversa, esta unión electroquímica se analiza mediante curvas Capacitancia-Voltaje (C-V) con la aproximación de una unión de “un solo lado”. Para obtener el perfil de distribución de impurezas completo en una región difundida, se realizan etapas de disolución controlada por anodizado; en el caso de difusiones tipo P, polarizando inversamente el material; en el caso de difusiones tipo N, polarizando inversamente e iluminando la interfaz con luz UV. Se realizan procesos alternados de disolución y análisis C-V para evaluar la distribución de dopantes en el semiconductor. El resultado completo del análisis electroquímico es comparado con simulaciones utilizando SUPREME con modelos específicos para cada tipo de difusión, por lo que es posible obtener un perfil de concentración de distribución de impurezas poco profundas típicas en circuitos de ultra alta escala de integración (ULSI). Se discute la herramienta de análisis y se presentan resultados.

Patrocinadores

Sponsors

http://www.intercovamex.com/



http://www.meisa.com/

ddomarco@hotmail.com

http://puritec.com.mx/puritec.html

Patrocinadores

Sponsors

CINVESTAV Unidad Querétaro y Unidad Zacatenco
www.cinvestav.mx

Instituto Politécnico Nacional www.ipn.mx

Centro de Investigación en Materiales Avanzados
www.cimav.edu.mx

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
www.inaoep.mx

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
www.conacyt.mx

Universidad Autónoma Metropolitana
www.uam.mx

Centro de Investigación en Química Aplicada
www.ciqa.mx

Centro Latinoamericano de Física
www.cbpf.br/~claf

Instituto de Investigación en Comunicación Óptica
www.iico.uaslp.mx

IPICyT
www.ipicyt.edu.mx

AVS Science and Technology
www.avs.org

Universidad Autónoma del Estado de México
www.uaemex.mx

Universidad Nacional Autónoma de México
www.unam.mx

FUMEC
www.fumec.org.m

SPECTRAMEX S.A. DE C.V.

PATROCINADOR DEL

SIMPOSIO DE CELDAS SOLARES

2

SPECTRAMEX, S.A. DE C.V.

VENTA Y SERVICIO DE EQUIPOS ANALITICOS POR RAYOS X.
TEL. (55) 55629289 FAX. (55) 53930318 E-MAIL: spectramex@aol.com

PATROCINADORES DE OAXACA

PROVEEDORA ESCOLAR S. DE R.L.
¡ Libros para todos !

FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA "BENITO JUAREZ" DE OAXACA

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca
1955
CIENCIA • ARTE • LIBERTAD

HCH HJH
HOTEL CASTILLO HUATULCO

JARDIN ETNOBOTANICO DE OAXACA
CENTRO CULTURAL SANTO DOMINGO

ALQUILERES AMAYA

FACULTAD DE DERECHO UABJO

XXVI Congreso Nacional

25 al 29 de Sep 2006
Puebla

Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales A.C.

SMCTSM

ALQUILERES AMAYA

FACULTAD DE DERECHO UABJO