

Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.



XXII Congreso Nacional

30 de Septiembre al 4 de Octubre
Veracruz, Veracruz
México 2002

Libro de Resúmenes *Book of Abstracts*



SEP · CONACYT



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.



XXII Congreso Nacional

30 de Septiembre al 4 de Octubre
Veracruz, Veracruz
México 2002





Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

Welcome

On behalf of the Organizing Committee of the **XXII National Congress** of the *Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. (SMCSyV, Mexican Vacuum and Surface Science Society)* we would like to welcome and to wish you a fruitful week in this historic City of Veracruz.

As a response to recommendations from SMCSyV members, oral sessions for regular contributions have been included. This year we will have the participation of 28 Invited Speakers who will give us an interesting update on the fields of interest of our society.

In addition, there are around 240 scheduled contributions, three short courses, and one discussion forum. Although not included in the program, we also allocated some space for small meetings related with specific themes.

We have done our best effort to organize a program that will allow you to learn about recent developments, exchange ideas, and get into a close interaction with colleagues. We expect that this will result into new collaborations.

We are grateful to our sponsors whose financial support made possible this event. The names of the sponsors and committee members are listed in the next pages.

A great part of the work related to this congress was performed at **Cinvestav-IPN** in the facilities of the **Physics Department**; we would like to thank this strong support. Also, we want to express our special thanks for the superb work of our staff: Diana García Sotelo, Alejandra García Sotelo, Margarita Escobosa, Joel Cruz and the technical support of Eng. Erasmo Gomez.

SMCSyV
Board of Directors



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

Comité Organizador
Organizing Committee

Miguel Meléndez,
CINVESTAV-IPN
Presidente
E-mail: mlira@fis.cinvestav.mx

Alberto Herrera,
CINVESTAV-Querétaro
Secretario
E-mail: aherrera@arcos.gro.cinvestav.mx

Wilfrido Calleja,
INAOE
Tesorero
E-mail: wcalleja@inaoep.mx

Máximo López,
CINVESTAV-IPN
Presidente Anterior
E-mail: mlopez@fis.cinvestav.mx

Jesús Carrillo,
CIDS-ICUAP
Vocal de Publicaciones
E-mail: jcarril@siu.buap.mx

Eleuterio Castaño,
UAM-Iztapalapa
Vocal de Congresos
E-mail: ele@xanum.uam.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

Patrocinadores
Sponsors



Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica-SEP
<http://www.sesic.sep.gob.mx>



Universidad Autónoma Metropolitana
<http://www.uam.mx/>



Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
<http://www.inaoe.mx/>



Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN
<http://www.cinvestav.mx>



SEP · CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<http://www.conacyt.mx/>



AVS-Science and Technology
<http://www.avs.org>



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
<http://www.buap.mx/>



Universidad Nacional Autónoma de México
<http://www.unam.mx/>



Universidad Veracruzana
<http://www.uv.mx/>



Instituto Politécnico Nacional
<http://www.ipn.mx/>



**Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional**

Programa

Horario	Lunes Septiembre 30			Martes Octubre 1			Miércoles Octubre 2	Jueves Octubre 3			Viernes Octubre 4		
7:00-8:15	Registro						Día Libre						
8:15-9:00	Inauguración												
9:00-9:40	Carmen Asensio			Gabriel P. Lopez				Jose L. Leyva			Brian Holloway		
9:40-10:00	Rutilo Silva G.			Rafael Zamorano U.				Luis F. Lastras			Abraham Balderas		
10:00-10:20	Benjamín Ramírez			Rogelio Rodriguez				Salvador Cruz			Mariano Aceves M.		
10:20-11:00	Angus Rockett			Alison Basky				Yoshifumi Katayama			Victor Castaño		
11:00-11:20	Receso de Café			Receso de Café				Receso de Café			Receso de Café		
11:20-12:00	CC I	RT1	SO1	CC II	RT3	SO3		CC III	RT5	SO5	Richard Brundle		
12:00-12:20											Fernando Rojas		
12:20-12:40											Leonel Cota		
12:40-13:00							Yuri Gurevich						
13:00-13:20							Juan M. Mendez						
13:20-14:00							Gary McGuire						
14:00-16:00	Comida			Comida			Comida			Comida			
16:00-16:40	CC I	RT2	SO2	CC II	RT4	SO4	CC III	RT6	SO6	Mesa Redonda			
6:40-17:00													
17:00-17:20													
17:20-18:00													
18:00-20:00	Coctel de Bienvenida			Carteles I			Carteles II			Asamblea SMCSyV			
20:00-21:00													

CCI: Biomolecular Recognition at Solid-Liquid Interfaces impartido por Gabriel P. Lopez

CCII: Solar Cells for Electric Power Production impartido por Angus Rockett

CCIII: Materials Characterization impartido por Richard Brundle

SO1: Contribuciones Orales (Películas Delgadas); SO2: Contribuciones Orales (Recubrimientos);

SO3: Contribuciones Orales (Biomateriales); SO4: Contribuciones Orales (Metrología y caracterización de materiales);

SO5: Contribuciones Orales (cálculos a partir de primeros principios); SO6: Contribuciones Orales (Semiconductores)

RT##: Sesiones de Trabajo



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

Platicas Plenarias
Plenary Talks

I.1	Novel Materials Studied by Using Synchrotron Radiation Facilities <i>Asensio M.C.</i>	1
I.2	Caracterización de Heteroestructuras de Multicapas GaAs-Ge/GaAs por SEM, EDS y AES <i>Silva González Rutilo</i>	1
I.3	Algunos Cambios Químicos y Físicos que Ocurren en el Almidón Durante los Procesos de Elaboración de las Tortillas de Maíz y Trigo <i>Ramírez-Wong, B., Campas-Baypoli, O.N., Ledesma-Osuna, A.I., Rosas-Burgos, E.C., y Torres, P.I.</i>	1
I.4	The Science of Cu(In,Ga)Se₂ for Photovoltaic Device Applications <i>Rockett Angus</i>	2
I.5	Biomimetic Molecular Assemblies for Biosensing, High Throughput Drug Discovery and Proteomics <i>Gabriel P. Lopez</i>	2
I.7	Recubrimientos Híbridos Cerámica-Polímero Para Aplicaciones Dentales <i>Rodríguez R., de la Isla A., Vargas S., Estévez M., Castaño V.</i>	2
I.8	Metal Growth and Oxygen Etching of High-Index Si Surfaces <i>Baski Alison A.</i>	2
I.10	Analysis of Optical Spectra in the Reciprocal Space: Application to Isotopically Pure Si <i>Lastras J. L.</i>	3
I.11	El Potencial Planar Continuo de Lindhard y sus Múltiples Aplicaciones <i>Cruz Jiménez Salvador A.</i>	3
I.12	Photonic Crystals as Magic Material for Optoelectronics <i>Katayama Yoshifumi</i>	3
I.13	The Effect of Photon Energy, Average Power, and Repetition Rate on Nanotube Synthesis Using a Free Electron Laser <i>Holloway B.C., Smith M. W., Adu C.K.W., Loper A.L., Pradhan B.K., Chen G., Bhattacharyya S., Eklund P.C. and Fischer J.E.</i>	4
I.14	Metodologías Fotoacústicas con Normalización para la Medición de Difusividad Térmica de Metales <i>Balderas López José Abraham</i>	4
I.16	Development of New Devices Using Off Stoichiometry Silicon Oxide and Silicon <i>Aceves M. Mariano</i>	4
I.17	Surface Analysis Measurement Issues Related to Characterization and Metrology Needs in Semiconductor Processing <i>Brundle C. R.</i>	5
I.19	Study of Iron Nanoparticles Deposited by Pulsed Laser Deposition <i>De La Cruz W., Contreras O., Song C., Poppa H., and Cota L.</i>	5
I.20	Recombination processes in semiconductor structures <i>Gurevich Yu. G.</i>	5
I.21	Recubrimientos en la Industria Petroquímica <i>Juan Manuel Méndez Acevedo</i>	5
I.22	Dielectrics in Multilayered Structures <i>McGuire G.E.</i>	6

Sesiones Orales
Oral Sessions

SO1: Películas Delgadas

Lunes 30 de Septiembre: 11:30-14:00

SO1.II Invitada	Optical Transmission and Two-dimensional Waveguiding of Thin Metal Films with Randomly Distributed Subwavelength Holes <i>Mufei Xiao</i>	7
SO1.1	Increase of the Conductivity in ZnO:Al and ZnO:F Thin Films Obtained by the Sol-Gel Technique. <i>Altamirano-Juárez D. C., Torres-Delgado G., Márquez-Marín J., Jiménez Sandoval O., Jiménez-Sandoval S. and Castanedo Pérez R.</i>	7
SO1.2	Síntesis y Caracterización de Materiales con Aplicación en Microbaterías Recargables de Litio <i>Camacho-López M. A. , Escobar-Alarcón L. , Haro-Poniatowski E., Julien C.</i>	7
SO1.3	EXAFS Study on the Local Structure in Epitaxial SrTiO₃ Thin Films on Si(001) <i>Aguirre-Tostado F. S., Herrera-Gómez A., Woicik J.C. , Droopad R., Yu Z.</i>	7



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

SO1.4	Micro-Cones Grown by Nanoseconds Pulsed-IR Laser Irradiation	8
	<i>Jiménez-Jarquín J., Hernández-Pozos J.L., Haro-Poniatowski E., Fernández-Guasti M.</i>	
SO1.5	Estudio de las Propiedades Dieléctricas de Películas de Óxido de Silicio Crecido Térmicamente en Ambiente de Óxido Nítrico	8
	<i>Luna-Flores Adan, Carrillo-López Jesús y Morales-Acevedo Arturo</i>	
SO1.6	Conducción Electrónica en Capas Delgadas de SiO₂:N Crecidas por Oxidación Térmica de Silicio en N₂O	8
	<i>Morales Acevedo Arturo, Santana Guillermo y Morales Tzompa Eric</i>	
SO1.I2	New Semiconductor Detector Concepts	9
Invitada	<i>Malik Alexander</i>	
	SO2:Recubrimientos	Lunes 30 de Septiembre: 16:00-18:00
SO2.I1	Superconducting Thin Films	10
Invitada	<i>Jergel Mi.</i>	
SO2.1	Influence of Substrate Temperature on Films (Ti,Al)N Prepared by RF Reactive Magnetron co-Sputtering	10
	<i>García-González L. Zelaya-Angel O. and Espinoza-Beltrán F. J.</i>	
SO2.2	Diamond-like Carbon Deposition by Laser Ablation	10
	<i>Camps E., Escobar-Alarcón L., Espinoza M. E., Camacho-López M. A., Rodil S. E., Muhl S.</i>	
SO2.3	Photochemical Effect on Diamond Film Surfaces Induced by Extended Exposure to UV Light	11
	<i>Apátiga L.M., Castañeda A. and Castañero V.M.</i>	
SO2.4	High-Temperature Superconducting Technology with the Use of Pulse Plasma Guns	11
	<i>Iryna Ponomaryova I., Vasyl Rashkovan, Charles Falco</i>	
SO2.I2	Pulsed Laser Deposition of Ternary Oxides	11
Invitada	<i>Castro-Rodríguez R., Watts B.E. and Leccabue F.</i>	
	SO3: Biomateriales	Martes 1 de Octubre: 11:30-14:00
SO3.I1	Propiedades Térmicas y Mecánicas del Complejo Almidón – L-α-Lisofosfatidilcolina	12
Invitada	<i>Gómez Aldapa, Carlos A. y Toro Vazquez, Jorge F.</i>	
SO3.1	Estudio de la Cinética de Agregación de Almidón a Través del Análisis de Dispersión de Luz	12
	<i>Canónico-Franco M., Ramos G., Herrera-Gómez A.</i>	
SO3.2	Effect of Adverse Storage Conditions on the Quality of Maize Tortillas	12
	<i>Méndez-Albores J. A., Moreno-Martínez E., Arámbula-Villa G, Loarca-Piña M. G</i>	
SO3.3	Study of Calcium Ion Diffusion Process in Maize Kernel During the Traditional Nixtamalization	13
	<i>Fernández-Muñoz J. L., Rojas Isela, González-Maria L., Leal Miriam, and Rodríguez M. E.</i>	
SO3.4	Caracterización Textural y de Color de Setas Recubiertas con Películas Comestibles	13
	<i>Jiménez-Hernández J., Ramos-Ramírez E.G. y Salazar-Montoya J.A.</i>	
SO3.5	Frequency-Domain Dielectric loss Spectroscopy of Low-Molecular Electrolytes and Biopolymers	13
	<i>Zeh A., Ramírez A., Starostenko O.</i>	
SO3.6	Corrosion of Sputtered TiN Film Deposited on Co-Cr-Mo Based Surgical Implants	14
	<i>Montero-Ocampo C., Juárez Martínez R.</i>	
SO3.I2	Almidón: Versatilidad de un Polímero Biodegradable	14
Invitada	<i>Martínez Bustos Fernando</i>	
	SO4: Metrología y Caracterización de Materiales	Martes 1 de Octubre: 16:00-18:00
SO4.I1	El Centro Nacional de Metrología y la Comparabilidad en las Mediciones	15
Invitada	<i>J. A. Salas, F. Martínez</i>	
SO4.1	Caracterización de Descargas Toroidales de CD con Sondas Dobles	15
	<i>Valencia R., Camps E., Muhl S., de la Rosa J. y Muñoz A.</i>	
SO4.2	Analysis of X-Ray Backscattering in Polished and Rough Al Samples Irradiated with Ions	15
	<i>Barragán -Vidal A., Vázquez - Polo G. and Aguilar-Franco M.</i>	
SO4.3	Raman and Photoluminescence Study of GaP_{1-x}N_x Layers Grown by MBE on GaP and Si Substrates	16
	<i>Santana-Aranda M. A., Mejía-García C., Meléndez-Lira M., Contreras-Puente G.,</i>	
SO4.4	Si Effects on InAs Self-Assembled Quantum Dots Grown by Molecular Beam Epitaxy	16
	<i>Saucedo-Zeni N., Zamora-Peredo L., Gorbachev A. Yu, Lastras-Martínez A., Medel-Ruiz C.I., and Méndez-García V.H.</i>	
SO4.I2	Variación de las Intensidades en los Espectros de Difracción de Rayos-X en Compuestos Ternarios Semiconductores II-VI	16
Invitada	<i>Zapata-Torres M.</i>	



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

	SO5: Cálculos a Partir de Primeros Principios	Jueves 3 de Octubre: 11:30-14:00	
SO5.I1 Invitada	Ab Initio Calculations and Scanning Tunneling Microscopy: Adsorption of Group III, IV, and V Metals on Si(001) <i>Noboru Takeuchi</i>		17
SO5.1	Heat Balance at the Boundary of Two Mediums at the Non-Static Thermal Processes <i>Gurevich Yuri, Lóhvinov Heorhiy</i>		17
SO5.2	Thermodynamic Models of Molecular Beams <i>Elyukhin V. A., García-Salgado G., and Peña-Sierra R.</i>		18
SO5.3	Numerical Simulation of the Diffraction from a Finite Metallic Lamellar Grating <i>Sumaya-Martínez J.</i>		18
SO5.4	Efectos de Campos Magnéticos Externos en las Propiedades Ópticas de Superredes <i>García Serrano R., Martínez G., Hernández P. H. Y Cicoletzi Gregorio H.</i>		18
SO5.5	Acoplamiento Fotón-Fonón en Superficies de Semiconductores <i>Pérez-Sánchez F. L., Pérez-Rodríguez F.</i>		19
SO5.6	Predicción de la Constante Dieléctrica de Óxido de Silicio Nitridado <i>M. E. Compeán, Baquero Rafael, Herrera Gómez Alberto</i>		19
SO5.I2 Invitada	Light Scattering by Fractal Aggregates at Surfaces* <i>Mochán W. Luis, and Ortiz Guillermo P.</i>		19
	SO6: Semiconductores	Jueves 3 de Octubre: 16:00-18:00	
SO6.I1 Invitada	Semiconductor and Metal Dispersed Nanocomposites and Their Applications <i>Pal Umapada</i>		20
SO6.1	Burn-in Effect Dependence on the Thermal Annealing of the Base in MOCVD GaInP Heterojunction Bipolar Transistor <i>Cabrera V and Mimila J.</i>		20
SO6.2	Estudio del Efecto Piezoeléctrico en Pozos Cuánticos Estresados de $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ sobre Substratos (n11) de GaAs Crecidos por MBE <i>Yee C.M., Santana M., Meléndez-Lira M., Vázquez C. y López M</i>		20
SO6.3	Highly Oriented CdS Films Deposited by an Ammonia-Free Chemical Bath Method <i>Sotelo-Lerma M., Ortuño López M.B., Valenzuela-Jáuregui J.J, Mendoza-Galván A., and Ramírez-Bon R.</i>		21
SO6.4	Study of the Interfacial Quality of n- and p-type $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}_y\text{Sb}_{1-y}$ Epitaxial Layers Grown on GaSb Substrates <i>Riech I., Mendoza-Alvarez J.G., Cruz-Orea A., Gomez-Herrera M.L., Herrera-Pérez J.L.</i>		21
SO6.I2 Invitada	Modos Congelados: un Nuevo Comportamiento de la Dinámica de Redes de Cristales Semiconductores Mixtos Ternarios <i>Jiménez-Sandoval S.</i>		21

Sesión de Carteles I
Posters' Session I
Martes 1 de Octubre

	PDI: Películas Delgadas I	SEMI: Semiconductores I	NANOI: Nanomateriales I
	TOI: Cálculos a Partir de Primeros Principios I	BIOI: Biomateriales I	
	MS: Magnetismo y Superconductividad	RECI: Recubrimientos I	
	CMI: Caracterización de Materiales I		
PDI.1	Diseño y Construcción de un Sistema de Medición de Conductividad en el Oscuro para Películas Semiconductoras <i>Dávila-Pintle J. A., Rubín-Falfán M., Lozada-Morales R., Palomino-Merino R., Portillo-Moreno O., Sánchez-Juárez A. Zelaya-Angel O.</i>		22
PDI.2	Calentadores de Substratos para el Crecimiento de Películas Delgadas para Altas Temperaturas <i>Gómez O., Herrera M., Castro-Rodríguez R., Sosa V.</i>		22
PDI.3	A Study of the Effect of Thermal Treatments to MnS Thin Films Prepared by RF-Sputtering <i>Mayén-Hernández S. A., Jiménez-Sandoval O., Torres-Delgado G., Jiménez-Sandoval S., Chao B. S. and Castanedo-Pérez R.</i>		22
PDI.4	Germanium Carbide Thin Films Prepared by Pulsed Laser Ablation <i>Mahmood, A., Castillon, F.F., Cota-Araiza, L., and Fariás, M.H</i>		23
PDI.5	Contained Erosion-Voiding in Thin Film Crystalline Interconnect Metals <i>Zehe A., Ramírez A</i>		23
PDI.6	Formación del Anillo de Histéresis Durante la Transición de Fase Metal-Semiconductor en Películas de Dióxido de Vanadio <i>Ilinski A. V., Klimov V. A., Shadrin E. B. y Silva-Andrade F.</i>		23



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

PDI.7	Tin Oxide Films Obtained by DC Reactive Sputtering from a Metallic Target in Oxygen Plasma <i>Martel A., Caballero-Briones F., Castro-Rodríguez R., Quintana P., Rejón V. and Peña J. L.</i>	24
PDI.8	Structural and Optical Properties of Chalcopyrite and Orthorhombic AgInS₂ Thin Films Prepared by Spray Pyrolysis <i>Albor Aguilera M. L., Ortega-López Mauricio and Aguilar-Hernández J.</i>	24
PDI.9	Determinación de los Índices de Refracción de Películas Delgadas de CdS_xTe_{1-x} <i>Calzadilla Amaya O., Zapata-Torres M., Meléndez-Lira M. y Peña J. L.</i>	24
PDI.10	Holográfica Microlithography by Evanescent Waves and Using Semiconductor Polymers as Holographic Recording Materials <i>Luna Moreno Donato, Sánchez Roldán Julio C., Olmos Martín, Medina Edgar, Regalado Luis Efraín y Robillard Jean J.</i>	25
PDI.11	Películas Delgadas de ZnO Otenidas por Spray Pirolisis Utilizadas como Sensores de Monóxido de Carbono <i>Alejos-Palomares M.T., Aguilar-Frutos M.A., Zelaya O., Falcony C., García M.</i>	25
PDI.12	Chemically Deposited CdS Films Using a Diluted Bath Reaction <i>Ortuño-López M.B., Ramírez-Bon R. and Sotelo-Lerma M.</i>	25
PDI.13	Preparación de Películas de ITO Sobre Vidrio a Partir de In(OOCCCH₃)₃ y SnCl₄ ·5H₂O por Rocío Pirofítico Neumático <i>López Alcides, Martínez Arturo, Acosta Dwight</i>	26
PDI.14	Optical Characterization of Cd(S_xTe_{1-x}) Thin Films Deposited by Evaporation <i>Gordillo G., Rojas F. and Calderón C.</i>	26
PDI.15	Vacuum, Films and Instrumentation <i>Alba Andrade F., Cruz-Manjarrez H., Flores Morales L., Palacios Chávez P, Lara Alvarez A.</i>	26
PDI.16	Synthesis and Descriptive Characterization of PbTe/PbS Bilayers Made by Chemical Bath Deposition and Ion Exchange <i>Castillo S.J., Arizpe-Chavez H., Huang W., and Zayas Ma. E.</i>	27
PDI.17	Preparation of MgO Thin Films by the Sol-Gel Technique, Following an Alkaline Route <i>Carrillo-Esquivel H., Jiménez-Sandoval O., Zúñiga-Romero C. I., Castanedo-Pérez R., Jiménez-Sandoval S. and Torres-Delgado G.</i>	27
PDI.18	Depósito de Películas Delgadas de SiO₂ Obtenidas por Foto-CVD <i>Munguía J.E., Sánchez-R V.M., Estrada M.</i>	27
PDI.19	Photoluminescence Studies in Highly Te-Doped In_xGa_{1-x}As_ySb_{1-y} Epitaxial Layers <i>Díaz-Reyes J., Herrera-Pérez J.L., Gómez-Herrera M. L., Riech I., Cardona-Bedoya J.A., Mendoza-Alvarez J.G.</i>	28
PDI.20	Cathodoluminescent Characterization of ZnAl₂O₄: Ce³⁺ Films Prepared by Spray Pyrolysis Technique <i>Martínez-Sánchez E., García-Hipólito M., Álvarez-Fregoso O., Ramos-Brito F., Martínez-Martínez R., Santoyo-Salazar J and Falcony- Guajardo C.</i>	28
PDI.21	Characterization of Undoped Al_xGa_{1-x}As Epitaxial Films Grown by MOCVD Using Elemental Arsenic Instead of Arsine as Precursor <i>Díaz-Reyes J., Castillo-Ojeda R., Galván-Arellano M., Peña-Sierra R. and Escobosa-Chavarría A.</i>	28
PDI.22	Photoluminescence in off Stoichiometric Silicon Oxide Compounds <i>Yu Z. Carrillo J., Flores F., Aceves M., Falcony C., Domínguez C.</i>	29
PDI.23	Growth of Thin Films of Tenorite by Spray Pyrolysis <i>Olvera M. de la L., Peña-Sierra R., G. Romero-Paredes R., V. Barrales-Guadarrama R. and Aguila-Rodríguez G.</i>	29
PDI.24	Preparation and Characterization of Photoluminescent Praseodymium Doped ZrO₂ Films <i>Ramos-Brito F, García M, Martínez-Martínez R, Martínez-Sánchez E and Falcony C.</i>	29
PDI.25	Caracterización Infrarroja de AlGaAs Crecidos por MOCVD Usando Arsénico Elemental <i>Corona-Organiche E., Díaz-Reyes J., Peña-Sierra R.</i>	30
SEMI.1	Effect of the Presence of Oxygen in the Energy Gap of the Semiconductor Alloy Cu_xCd_{1-x}Te <i>Santos-Cruz J., Torres-Delgado G., Castanedo-Pérez R., Jiménez-Sandoval O, Chao B.S. and Jiménez Sandoval S.</i>	31
SEMI.2	Optical, Structural and Electrical Properties of Silicon Germanium Films Obtained by LF PECVD <i>Ambrosio R., Pérez A.M., Kosarev A., Zúñiga C., Torres A., Renero P.</i>	31
SEMI.3	Laser Cleaning of Metallic Particles on Silicon Substrates <i>Arronte M., Neves P., Vilar R., Ponce L., Flores T.</i>	31
SEMI.4	Estudio de Agregados de CdSe en Zeolita LTA <i>Urbina-Alvarez J.E., Flores-Acosta M. Sotelo-Lerma M. y Ramírez-Bon R.</i>	32
SEMI.5	Caracterización Óptica y Microestructural de Películas Delgadas de CdS Impurificadas con Azul de Metileno <i>R. Palomino-Merino, J. A. Dávila-Pintle, R. Lozada-Morales, O. Portillo-Moreno, H. Lima-Lima, G. Tetlalmatzi-Xolocotzi, S. A. Tomás, O. Zelaya-Angel, S. Stolik</i>	32
SEMI.6	Incremento de la Eficiencia del Método de Baño Químico en el Crecimiento de Películas de ZnO <i>Ortega-López Mauricio, Albor Aguilera M.L. y Sánchez Resendiz V.M.</i>	33



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

SEMI.7	Influence of Nitridation Time on the Growth of GaN Films on Si Substrates by MBE <i>Cervantes-Contreras M., López-López M. and Tamura M.</i>	33
SEMI.8	Improvement of the Electrical Properties of CdTe Polycrystalline Films by Chemical Etching <i>Arias-Carbajal R.A., Aguilar-Hernández J., Vidal-Larramendi J., Contreras-Puente G.</i>	33
SEMI.9	Optical Properties in Thin Films of $\text{Te}_{58-x}\text{Ge}_{14}\text{Sb}_{28}\text{Se}_x$ <i>Rivera-Rodríguez C., González-Hernández J., García-Jiménez P.</i>	34
SEMI.10	Carbon Interstitials and Carbon Site Switching in Carbon Doped GaAs <i>Mimila-Arroyo J., Bland S. W. and Lusson A.</i>	34
SEMI.11	Investigación Experimental de la Dependencia de la Temperatura sobre la Eficiencia de las Celdas Solares <i>Meneses D., Vorobiev Y., Horley P., González-Hernández J.</i>	34
SEMI.12	SIMS Analysis of Er Implanted AlGaIn/GaN Superlattice <i>Godines A., Kudriavtsev Yu., Villegas A., Asomoza R., Nikolaev Yu., Sobolev N.</i>	35
SEMI.13	Investigation and Development of a New Hibrid System for Effective Usage of Solar Energy <i>Licea-Jiménez L., Pérez-García S. A., Vorobiev Yu. V. and González-Hernández J.</i>	35
SEMI.14	Caracterización Estructural de Aleaciones $\text{GaAs}_x\text{N}_{1-x}$ y $\text{GaP}_x\text{N}_{1-x}$ por Difracción de Rayos X de Alta Resolución y Espectroscopía Raman <i>Vargas Irving P., Vidal M. A. y López-López M.</i>	35
SEMI.15	Propiedades Ópticas y Eléctricas de Películas Semiconductoras de PbS:Er^{3+} Depositadas por Baño Químico <i>Torres-Kauffman J., Palomino-Merino R., Dávila-Pintle J. A., Lozada-Morales R., Portillo-Moreno O., Zelaya-Angel O.</i>	36
SEMI.16	Estudio Comparativo de Métodos de Cuantificación de Espectros Auger en Películas de $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ <i>Chalé-Lara F., Zapata-Torres M. y Peña J. L.</i>	36
SEMI.17	Reach of Ohmicity of In Metal on Bulk n-GaAs <i>Garduza-Gonzales S., Huerta R. and Mimila-Arroyo J.</i>	36
NANOI.1	Synthesis of Self-Assembled GaAs Quantum Dots by Molecular Beam Epitaxy <i>Pérez-Centeno A., Cerez-Han C., Méndez-García V. H., Zamora-Peredo L., Saucedo-Zeni N. and López-López M.</i>	37
NANOI.2	Quantum Confinement Effects in $\text{GaN}_x\text{As}_{1-x}$ Thin Films with Variable Band-Gap Energy Studied by Photoacoustic Spectroscopy <i>Cardona-Bedoya J.A., Cruz-Orea A., Tomas-Velazquez S.A., Zelaya-Angel O., y Mendoza-Alvarez J.G.</i>	37
NANOI.3	Síntesis y Caracterización de Clusters de PbS en Zeolita tipo A <i>Flores-Acosta M., Sotelo-Lerma M. y Ramírez-Bon R.</i>	37
NANOI.4	Growth of Nanometric Films of CuO and Cu_2O on Silicon Substrate by Copper Thermal Oxidation <i>Aguila Rodríguez G., Galván Arellano M., Romero-Paredes R.G. y Peña Sierra R.</i>	38
NANOI.5	Mechanochemical Synthesis of Materials with Si and Cu Nanoparticles Analyzed by Raman Scattering and X-Ray Diffraction <i>Araujo-Andrade C., Espinoza-Beltrán F. J.</i>	38
NANOI.6	Synthesis of Ti Nanoparticles by Laser Ablation <i>Díaz-Estrada J. R., Escobar-Alarcón L., Camps E., Santiago P., Ascencio J.</i>	38
NANOI.7	Optical Absorption of Colloidal Dispersion of Bimetallic Nanoparticles Cu/Au <i>Sánchez-Ramírez J. F., Vázquez-López C., Pal U.</i>	39
NANOI.8	Structural Analysis of Nanocomposites of Ge/ZnO <i>Casarrubias-Segura G., Pal U., Zárate-Corona O.</i>	39
NANOI.9	Photoreflectance Study of Quantum Wells Grown on GaAs surfaces With Ex-Situ/In-Situ Growth Interruptions <i>Acosta-Díaz P., López-López M., Meléndez-Lira M., Castillo-Alvarado F.</i>	39
TEOI.1	Some Applications of a Landau-Type Model to the Calculations of Magnetic Properties of Layered Systems <i>Castillo Alvarado Fray de Landa, Urbaniak Anna and WojtczakLeszek</i>	40
TEOI.2	Photoacoustic Effect in Semiconductors: Influence of Field Temperature on Carrier Diffusion and Recombination <i>Villegas-Lelovsky L., González de la Cruz G., Gurevich Yu. G.</i>	40
TEOI.3	Ensanchamiento y Corrimiento de las Resonancias Excitónicas Producidos por la Dispersion Superficial Adiabática <i>Atenco-Analco N., Makarov N.M., Pérez-Rodríguez F.</i>	40
TEOI.4	Adsorption of a Molecule of H_2S on the $\text{Si}(001)c(2\times 4)$ Surface: a First Principles Calculation <i>Romero M. T, and Takeuchi Noboru,</i>	41
TEOI.5	Dispersión Superficial de Excitones en el Régimen de Confinamiento Débil <i>Atenco-Analco N., Pérez-Rodríguez F., Makarov N. M.,</i>	41
TEOI.6	Estudio de la Estabilidad de Fase de Aleaciones CuX (Pd,Pt,Au) y AlNi por Primeros Principios y Campos de Fuerza <i>Bautista-Hernández A, López-Fuentes M, Rivas-Silva J. F.</i>	41



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

TEOL.7	Zero Field d Term of the Spinel Type $ZnCr_{2-2x}In_{2x}S_4$ <i>Vargas-Hernández C.</i>	42
TEOL.8	Estructura Electrónica del Compuesto Intermetálico $CeFeGe_3$ <i>Chigo-Anota E., Flores-Riveros A.2, Rivas-Silva J. F. y Bautista-Hernández A.</i>	42
TEOL.9	Cálculo Numérico del Campo Cercano para un Canal Metálico <i>Olmos López O., Sumaya-Martínez J., Mata-Mendez O.</i>	42
BIOL.1	Effect of the Seeping Time on the Calcium Content and Rheological Properties of Particle Size Distribution of Corn Flour <i>Fernández-Muñoz J. L., Leal Miriam, San Martín E., and Rodríguez M. E.</i>	43
BIOL.2	Caracterización Físicoquímica y Térmica de Maíces Pigmentados Cuando son Sometidos a un Proceso Alcalino (Nixtamalización) <i>Veles, M. J. J., Gaytán-Martínez, M., Martínez-Bustos, F., Figueroa, J. D.</i>	43
BIOL.3	Rheological and Physicochemical Properties of Tortillas of Blue Maize Elaborated by a Selective Process of Nixtamalization <i>Cortés G. A., San Martín-Martínez E., Martínez-Bustos F., and Vázquez C. M. G.</i>	44
BIOL.4	Diseño, Fabricación y Caracterización de un Sensor Químico tipo ISFET <i>Molina R. Joel, Calleja A. Wilfrido, Landa V. Mauro, Alarcón P. Pablo</i>	44
BIOL.5	Empleo de Biopolímeros para la Microencapsulación de <i>Lactobacillus sp</i> <i>Yáñez-Fernández, J., Salazar-Montoya, J. A., Ramos-Ramírez, E. G., Falcony-Guajardo, C.</i>	44
MS.1	Magnetoexcitones en Pozos Cuánticos Dobles: Respuesta Óptica <i>Flores Desirena B. y Perez Rodriguez F.</i>	45
MS.2	Magnetic Properties of Anisotropic Superconductors <i>Romero-Salazar C., Pérez-Rodríguez F.</i>	45
MS.3	Tamaño Crítico para la Transición Magnética No-Magnética en Cúmulos y Películas Delgadas de Metales de Transición No-Magnéticos de las Capas $3d$ y $4d$ <i>Salazar-Ortiz R., Aguilera-Granja F.</i>	45
MS.4	Local Magnetic Moments of a Pair of Non-Symmetrical and Interacting Vanadium Clusters V_9 and V_6 Embedded in a Fe Matrix <i>Alvarado-Leyva P.G., Dorantes-Dávila J.</i>	45
MS.5	Superconducting MgB_2 Films Prepared from Precursors by <i>In-Situ</i> and <i>Ex-Situ</i> Annealing <i>Jergel Mi., Chromik S., Pleceník A., Jergel Ma., Andrade E., Fariás M.H., Falcony C., Satrapinsky L. Strbík V, Kúš P.</i>	46
MS.6	Nature of the Particles in the Films of YBCO Growth by PLD <i>Peña - Sierra R., Quintero T.R. and Barrales G.V. R.</i>	46
MS.7	Dependencia de la Susceptibilidad Espinorial del $YBa_2Cu_3O_7$ de la Simetría de la Brecha Superconductora <i>F. Puch y R. Baquero.</i>	46
MS.8	Fabrication and Characterization of Barium M-type Ferrite with the addition of Zn <i>Ramos G., Yee-Madeira H. and Gordillo-Sol Alvaro</i>	47
RECI.1	Characterization of Coatings with Macrilon blue Organic Dye Trapped in Silica by the Sol- Gel Method <i>Almaral-Sánchez J. L., Díaz-Flores L., Ramírez-Bon R., González-Hernández J., Pérez-Robles J. F.</i>	48
RECI.2	Síntesis Química de Partículas Metálicas Coloidales para la Obtención de Recubrimientos Fotocrómicos Mediante el Proceso Sol-Gel <i>Alcántara-Rodríguez J.L., Díaz-Flores L.L., García-Rodríguez F.J., González-Hernández J.,</i>	48
RECI.3	Mecanosíntesis de Hidruro de Titanio <i>Cervantes-Sánchez N., Morales-Hernández J., Espinoza-Beltrán F.J.</i>	49
RECI.4	Numerical Study of Oxide Thin Films Growth by Using Nd:YAG Laser Beam <i>Jiménez-Pérez J. L., Sakanaka P. H., Algatti M. A., Cruz-Orea A., Mendoza Alvarez J. G., Muñoz Aguirre N.</i>	49
RECI.5	Characterization of TiO_2 Films Grown by the Sol-Gel Technique and by Radio Frequency Sputtering <i>Gordillo-Delgado F., Torres-Delgado G., Castanedo-Pérez R., Mendoza-Alvarez J.G., Zelaya-Angel O.</i>	49
RECI.6	Preparation and Characterization of Zirconium Oxide Thin Films Deposited From Zirconium Acetylacetonate by Spray Pyrolysis Method <i>Reyna Gabriela, Guzmán-Mendoza J., Aguilar-Frutos M., García Hipólito M and Falcony C.</i>	50
CMI.1	Cathodoluminescence Microscope Spectral Images <i>Perez-Tijerina E., Machorro R., Gradilla I., Contreras O., and Avalos M.</i>	51
CMI.2	Construcción de un Sistema para la Determinación de la Conductividad Térmica Utilizando el Método de Placa Caliente en Materiales para la Construcción <i>Mosqueda-Salazar G., Yáñez-Limón J. Martín, García-Rodríguez F. J., Flores-Farias R.,</i>	51



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

CMI.3	An Auger Study of Interfaces of the CdTe/CdS/ITO Heterostructure <i>Cauich W., Bartolo-Perez P., Chan, E., Castro-Rodríguez, R. and Peña, J. L.</i>	51
CMI.4	Deformación en la Red Cristalina de la Zeolita A4 <i>Hernández-Landaverde M. A., Flores-Acosta M., Sotelo-Lerma M. y Ramírez-Bon R.</i>	52
CMI.5	Surface Morphology, Optical and Electrical Properties Studies of GaInAsSb Epilayers Grown by Liquid Phase Epitaxy <i>Díaz-Reyes J. and Herrera-Pérez J. L., Mendoza-Álvarez J. G.</i>	52
CMI.6	Características Electro-Ópticas y Modelado de la Estructura Al/SRO/Si <i>Luna-López J. Alberto, Carrillo-López, Jesús, Aceves-Mijares Mariano, Glaenger Richard</i>	52
CMI.7	Determinación de Parámetros Eléctricos Mediante Técnicas Ópticas Aplicadas a Polímeros Fotorrefractivos Basados en PVK <i>Camacho Pernas V., Ramos García R., Stepanov S., Mansurova S., Bittner R., Meerholz K.</i>	53
CMI.8	Efecto de la Presión de Compactación en la Difusividad Térmica de Polvos de Hidroxiapatita <i>Mendoza G. L., Peña Rodríguez G., Calderón A., Muñoz Hernández R. A., Aguilar-Frutos M., y Cervantes M.</i>	53
CMI.9	Medición de Rotación Óptica Espectroscopica para Sustancias Ópticamente Activas <i>López Daniel, Ramírez Eduardo, Zapata Rocío, Huerta-Ruelas Jorge</i>	53
CMI.10	Observation of Lateral Charge Trapping Effect in Al/SRO/Al Devices on Silicon <i>Yu Z. Aceves M., Carrillo J., Flores F.</i>	54
CMI.11	Estudio de la Estabilidad Térmica del Aleado Mecánico en Composiciones de Ti₃₆Al₆₄ y Ti₂₇Al₇₃ <i>Velázquez Salazar J. Jesús y Espinoza Beltrán Francisco J.</i>	54
CMI.12	Vibration Frequencies Measurement of Objects Using Photo-EMF Effect <i>García-Lara Carlos, Ramos-García Rubén</i>	54
CMI.13	Evidence of Allotropic Influence on Scale Formation <i>López-Sandoval E., San Martín Martínez E. Muñoz Aguirre N. Zendejas Leal B.E., Vázquez-López C., Guerrero Marcela, Patiño Cervantes Raúl, Soto A. B.</i>	55
CMI.14	Caracterización del Hollin Grafitizado Carbopack® <i>Elizalde-González M.P., Rivera-Morales M.C.</i>	55
CMI.15	Estudio en Función de la Temperatura de Aceites Automotrices con Técnica Ópticas <i>Ramírez Eduardo, Ramírez Diana, Salas Joaquin, Huerta-Ruelas Jorge</i>	55
CMI.16	Surface Morphology in In_{0.14}Ga_{0.86}As_{0.13}Sb_{0.87} Epitaxial Layers Grown by LPE Lattice-Matched to GaSb Substrates <i>Díaz-Reyes J., Herrera-Perez J.L., Mendoza-Álvarez J.G.</i>	56
CMI.17	Enhanced Non Steady Photo-Electromotive Force in p-i-n Structures <i>Hernández H. E., García L. C. M. Ramos G. R., Coy J. Melloch M. R. Nolte D. D.</i>	56
CMI.18	Estudio del Fotoataque Químico en GaAs Usando la Técnica de Fotorreflectancia In-Situ <i>Lara Velázquez I., Ramírez Flores G., Guel Sandoval S.</i>	56
CMI.19	Electrical and Chemical Properties of MOCVD ZnO non and Intentionally Nitrogen Doped <i>Rommelùere J.F., Jomard F., Mimila-Arroyo J.</i>	57
CMI.20	Resonancia Magnética Electrónica y Difracción de Rayos X de Dos Componentes de Clinoptilolita <i>Teutle Gutiérrez R., Zamorano Ulloa R., Chávez Rivas F., Rodríguez Fuentes G., Rodríguez Iznaga I. y Petranovskii Vitalii</i>	57
CMI.21	Caracterización por Difracción de Rayos-X de Películas Delgadas de CdS_xTe_{1-x} <i>Zapata-Torres M., Castro-Rodríguez R., Calzadilla Amaya O. , Meléndez-Lira M. y Peña J. L.</i>	57
CMI.22	Corrientes Fotoinducidas en Cristales Organicos PTS <i>Ramos García R., Camacho Pernas V., Treviño Palacios C.</i>	58
CMI.23	Implementación de un Sistemas de Control de Procesos en Tiempo Real <i>Silva López Héctor E., Mejía Alvarez Pedro</i>	58
CMI.24	Cathodoluminescent and Morphological Characteristics of Al₂O₃: Ce Films Deposited by Spray Pyrolysis Technique <i>España-García A. E., García-Hipólito M., Martínez-Sánchez E. and Falcony C.</i>	59
CMI.25	Mediciones de Propiedades Eléctricas y Ópticas de Estructuras MIS con Películas de Metalto-Ftalocianinas (Me-Pc) Como Aislante <i>Jiménez G., Malik A., Sosa J. L., Alcántara S.</i>	59
CMI.26	Efectos de la Orientación Cristalina en el transistor MOS <i>Meza-P. E., Rodríguez R., Hidalgo J., Kendall D. L., Torres A. y Calleja W.</i>	59
CMI.27	Estudio de Capacitores MOS Fabricados en Sustratos de Silicio con Alto Índice Cristalino <i>Rodríguez R., Meza E., Hidalgo J., Kendall D. L., Torres A. y Calleja W.</i>	60



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

Sesión de Carteles II
Posters' Session II
Jueves 3 de Octubre

	PDII: Películas Delgadas II	SEMII: Semiconductores II	NANOII: Nanomateriales II
	TOII: Cálculos a Partir de Primeros Principios II	BIOII: Biomateriales II	
	DIE: Dieléctricos	RECII: Recubrimientos II	CMII: Caracterización de Materiales II
PDII.1	Substrate Holder for the Production of Thin Films Employing the Pulsed Laser Technique <i>Herrera M., Gómez O., Castro-Rodríguez R., Bartolo-Pérez P.</i>		61
PDII.2	Obtención y Caracterización de Películas de CaF₂/Si(111) Obtenidas por Depósito Químico en Fase Vapor con Hidrógeno Atómico <i>Becerra Ponce de León J. I., Silva-Andrade F., Chávez F., Bernés S., Soto-Guzmán A.</i>		61
PDII.3	Structural, Optical and Mechanical Properties of AlN Films - Effect of Thickness <i>Jergel M., Aguilar-Frutos M., Falcony C., Auger M. A., Sánchez O., Albella J. M.</i>		62
PDII.4	Estudio <i>In-Situ</i> por las Técnicas RBS, PIXE y PIXE Diferencial de Procesos de Difusión Inducidos por Tratamiento Térmico en Películas de Cu-Fe Implantadas y no Implantadas <i>Morales J. G., Ruvalcaba-Sil J. L., Rodríguez-Fernández L.</i>		62
PDII.5	Effects of Contacts in GeSbTe Thin Films <i>Morales-Sánchez E., Prokhorov E.F., González-Hernández J., Mendoza-Galván A.</i>		62
PDII.6	Caracterización de Propiedades Eléctricas de Películas Delgadas de CdS Impurificadas con Azul de Metileno <i>Carmona-Rodríguez J., Dávila-Pintle J. A., Lozada-Morales R., Palomino-Merino R, Portillo-Moreno O., Hernández M., Xoxocotzi-Aguilar R., Zelaya-Angel O.</i>		63
PDII.7	Analysis of the Electric and Photoelectric Properties of Chemically Deposited PbS Thin Films Using Impedance Spectroscopy and Electric Modulus <i>Álvarez-Quintana J., Ramírez-Bon R.</i>		63
PDII.8	Estudio de las Propiedades Eléctricas de Películas Delgadas de CdSe Tratadas Térmicamente en una Atmósfera de Ar+Se <i>Rubín-Falfán M., Martínez-Hipatl R., Dávila-Pintle J. A., Lozada-Morales R., Palomino-Merino R., Portillo-Moreno O., Zelaya-Angel O., Baños-López L.</i>		64
PDII.9	Estudio de Fotorreflectancia en Películas Semiconductoras de CdS Tratadas con Diferentes Concentraciones de CdCl₂ <i>Hernández-Contreras H., Mejía-García C., Ximello-Quebradas J.N., Contreras-Puente G., Vidal-Larramendi J.</i>		64
PDII.10	Photoreflectance Investigations of Modulated-Doped AlGaAs/GaAs Heterojunctions <i>Zamora-Peredo L., López-López M., Balderas-Navarro R., Saucedo-Zeni N., Rivera-Álvarez Z., Lastras-Martínez A., Guillén-Cervantes A., and Méndez-García V. H.</i>		65
PDII.11	Effect of the Incorporation of Oxygen in the Structural Properties of the Cu_xCd_{1-x}Te films <i>Santos-Cruz J., Torres-Delgado G., García-Jiménez P., Jiménez-Sandoval S., Castanedo-Pérez R. and Jiménez-Sandoval O..</i>		65
PDII.12	Characterization <i>In-Situ</i> of Tungsten Oxide Thin Films Grown by Laser Ablation <i>Díaz J. A., Soto G., and de la Cruz W.</i>		65
PDII.13	Morphological Characterization and Optical Constants Determination of SnO₂ Thin Films <i>Gracia M., Rojas F. and Calderón C.</i>		66
PDII.14	High Transmittance and Low Resistivity CdO Thin Films Prepared by Sol-Gel <i>Torres-Delgado G., Zúñiga-Romero C. I., Castanedo-Pérez R., Jiménez-Sandoval O., Jiménez-Sandoval S. and Zelaya-Angel O.</i>		66
PDII.15	Development of CdTe Thin Films on Metallic Substrates by Close Spaced Sublimation <i>Mathew Xavier, Hernandez Germán P., Pantoja Enriquez Joel, Morales Beatriz E., Toledo Jose Antonio, Sanchez Juarez Aaron, Sebastian P.J. and Campos Jose</i>		66
PDII.16	Effect of the Precursor Solutions Storage Temperature in the Number of Traps in (ZnO)_{1-y}(Al₂O₃)_y Thin Films Prepared by Sol-Gel <i>Altamirano-Juárez D. C., Jiménez-Sandoval O., Márquez-Marín J., Jiménez-Sandoval S., Castanedo-Pérez R. and Torres-Delgado G.</i>		67
PDII.17	Investigation of CuIn_{1-x}Ga_xSe Semiconducting Crystals and Thin Films for Photovoltaic Solar Cells <i>Khomyak V.V., Gorley P.N., Horley P.P., Jiménez L.L., Pérez-García S.A., González-Hernández J., Vorobiev Yu.V.</i>		67
PDII.18	Caracterización por Espectroscopia en el Infrarrojo de Óxidos de Silicio Depositados en Ambiente de N₂O <i>Pérez-Sánchez G. Francisco y Morales-Acevedo Arturo</i>		67
PDII.19	Optical and Structural Characterization of CuInSe₂ (CIS) Thin Films Grown by Means of Process in Two Stages <i>Gordillo G., Calderón C., Bolaños W. and Romero E.</i>		67



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

PDII.20	Caracterización de TiO₂/CdS Crecido por Sol-Gel <i>Gracia-Jiménez J. M., Hernández-Torres M. E., Sánchez Mora E. y Silva-González R.</i>	68
PDII.21	Reactive Sputter Growth of CdTe Oxide Films Revisited <i>Caballero-Briones F., Calzadilla O., Peña J. L. Zapata-Torres M. and Zapata-Navarro A.</i>	68
PDII.22	Epitaxial Growth of GaAs Films from Elemental Arsenic by MOCVD <i>Díaz-Reyes J., Galván-Arellano M., Peña-Sierra R. and Escobosa-Chavarria A.</i>	68
PDII.23	Characterization of ZnAl₂O₄:Tb; Eu Luminescent Films Deposited by Ultrasonic Spray Pyrolysis Technique <i>García-Hipólito M., Corona-Ocampo A., Alvarez-Fregoso O., Martínez E., Guzmán-Mendoza J., Hernández-Pérez C. D. and Falcony C.</i>	69
PDII.24	Cathodoluminescent Properties of Al₂O₃ Coatings Doped with Ce and Mn Ions <i>Martínez-Martínez R., García-Hipólito M., Ramos-Brito F., Martínez-Sánchez E., Alvarez-Fregoso O. López-Romero S. and Falcony-Guajardo C.</i>	69
PDII.25	Influence of the Deposition Conditions on the CO Sensitivity of Zinc Oxide Thin Films Obtained by Spray Pyrolysis <i>Gonzalez-Vida J. L. I., Olvera M. de la L., Maldonado A., Reyes Barranca A.</i>	69
PDII.26	Enhanced Optical near-Field Transmission Through Subwavelength Holes Randomly Distributed in a Thin Gold Film <i>Xiao Mufei, Rakov Nikifor, and Perea-López Nestor</i>	69
SEMIL.1	Estudio de la Relajación de los Esfuerzos en Películas de InGaAs Sobre Substratos de GaAs Preparadas por MBE <i>Ruiz Lorena, Yee C.M., Saucedo N., Zamora L., Vazquez C. y Lopez M.</i>	70
SEMIL.2	Photoluminescence Studies in Orthorhombic and Chalcopyrite AgInS₂ Films Grown by Spray Pyrolysis Technique <i>Albor-Aguilera M.L., Aguilar-Hernández J., Ortega-López M.</i>	70
SEMIL.3	Modificación Térmica de Bandas Radiativas en Selenuro de Cadmio <i>Hernández-Torres M. E., Gracia-Jiménez J. M. y Silva-González R.</i>	70
SEMIL.4	Analysis of the 1.55 eV Photoluminescence Band of CdTe Polycrystalline Films by Using Selective Pair Luminescence <i>Cárdenas-García M., Aguilar-Hernández J., Contreras-Puente G.</i>	71
SEMIL.5	LPCVD and PECVD SRO Films Supper Enriched with Silicon Implantation Luminescent Properties <i>F. Flores-Gracia, M. Aceves, J. Carrillo, C. Domínguez, C. Falcony</i>	71
SEMIL.6	Surface Morphology of Sn_xGe_{1-x} Alloys Grown on Ge(100) by Magnetron Sputter Deposition <i>Pérez Ladrón de Guevara H., Vidal M. A., Navarro-Contreras H., Gaona-Couto A.</i>	71
SEMIL.7	Study of Chemically Deposited CdS Thin Films Thermally Annealed in Oxidant and Reductive Atmospheres <i>Valenzuela-Jáuregui J. J., Ramírez-Bon R., Hernández-Torres J.</i>	72
SEMIL.8	Efectos Morfológicos y Microestructurales en Películas Delgadas de PbS <i>Portillo-Moreno O., Díaz-Carbajal M., Dávila-Pintle J. A., Lozada-Morales R., Palomino-Merino R., Madrid-Avilés E., Zelaya-Angel O., Baños-López L.</i>	72
SEMIL.9	Polycrystalline MnS Films Grown by the RF-Sputtering Technique Above Room Temperature <i>Mayén-Hernández S. A., Castanedo-Pérez R., Jiménez-Sandoval S., Torres-Delgado G., Chao B. S. and Jiménez-Sandoval O.</i>	72
SEMIL.10	Determinación de las Temperaturas de Transición (Amorfo-FCC-Hex) en el Sistema Ge:Sb:Te Utilizando DSC <i>Delgado-Cruz, M.C., Morales-Sánchez, E., Prokhorov, E., González-Hernández, J.</i>	73
SEMIL.11	Crecimiento y Caracterización de Aleaciones Ge_{1-x}Sn_x Obtenidas por Pulverización Catódica <i>H. Pérez Ladrón de Guevara, M. A. Vidal, H. Navarro-Contreras</i>	73
SEMIL.12	Compositional Mixture in RF Sputtered CdTe Oxide Films Raman: Spectroscopy Results <i>Peña Chapa J.L., Caballero-Briones F., Martel A., Iribarren A., Rábago-Bernal F., Castro-Rodríguez R., Bartolo-Pérez P., Jiménez-Sandoval S. and Zapata-Navarro A</i>	73
SEMIL.13	SIMS Analysis of Shallow Phosphorus Implanted Silicon <i>Kudriavtsev Yu., Villegas A., Godines A., Asomoza R.</i>	74
SEMIL.14	Preliminares en el Crecimiento de AlN Sobre Substratos de GaAs y Si Empleando un Reactor MOCVD a Baja Presión <i>Manrique Silvestre, Sánchez-R. Víctor M., Navarro Gerardo</i>	74
SEMIL.15	Growth Kinetic and Electrical Characterization of AlGaAs Obtained by MOCVD Using Elemental Arsenic Instead of Arsine as the Arsenic Precursor <i>Díaz-Reyes J., Galván-Arellano M., Peña-Sierra R. and Escobosa-Chavarria A.</i>	75
SEMIL.16	Estructura (4x3) Inducida por la Adsorción de Ga Sobre la Superficie (001) del Silicio* <i>Cotzomi J., Cocoltzi Gregorio H., Takeuchi Noboru</i>	75
SEMIL.17	Cálculos de Primeros Principios de la Adsorción de Cl, Cl₂ y HCl Sobre la Superficie del Ge(001)* <i>Cocoltzi Gregorio H., Sánchez Castillo A., Takeuchi Noboru</i>	75



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

NANOIL.1	Synthesis and Properties of Magnetite Ferrofluids <i>García-Cerda L.A., Torres-Torres M. A., Betancourt-Galindo R., Saldívar-Guerrero R., Rodríguez-Fernández O.S.</i>	76
NANOIL.2	Propiedades de los Sistemas Complejos de Níquel Nanoestructurados <i>Avilés R., Ascencio J. A. y Escobar L.</i>	76
NANOIL.3	A New Process to Obtain Silver as Nanometric Particles and Bulk Metal from Salts: Thermodynamic and Kinetic Study <i>García García Alejandra, Villcaña Méndez Maricela, Pérez Robles Juan Francisco and Reyna Avilés Luz Ma.</i>	76
NANOIL.4	Estudio de las Propiedades Ópticas de Silicio Poroso con Nanocristales de Oxido de Cobre <i>Aguila Rodríguez G., Galván Arellano M., Romero-Paredes R.G. y Peña Sierra R.</i>	77
NANOIL.5	Hard-to-Soft-Gap Variable Range Hopping in CdSe Nanostructured Thin Films <i>Lozada-Morales R., J. Rivera-Márquez A., Palomino-Merino R., Portillo-Moreno O., Dávila-Pintle J. A., Robles-Román L. E., Zelaya-Angel O.</i>	77
NANOIL.6	Size-Quantized CdS Films Produced by a Chemical Bath Containing Pb⁺⁺ Ions <i>Ortuño-López M. B., Ramírez-Bon R., Zelaya-Angel O., Quevedo-López M. A., Castellón-Barraza F. F. and Farías M. H.</i>	77
NANOIL.7	Crecimiento y Caracterización de Películas Delgadas Nanoestructuradas de CdTe-Cd <i>Becerril M., Zelaya-Angel O., Meléndez-Lira M. A., Ramírez-Bon R., González-Hernández J. y Baños L.</i>	78
NANOIL.8	Hilos Cuánticos Heteroestructurados Fabricados por MBE sobre Sustratos Grabados <i>Gómez-Corrales G., Meléndez-Lira M., Castillo-Alvarado F. L. y López-López M.</i>	78
NANOIL.9	Estados Electrónicos y Tiempos de Tunelamiento de Electrones en Puntos Cuánticos Acoplados <i>López Bolaños R., Cocoltzi Gregorio H., Ulloa S. E.</i>	78
TEOIL.1	Phase Equilibria in Heterogeneous Systems with A_xB_{1-x}C_yD_{1-y} Alloys <i>Elyukhin V. A., Peña-Sierra R., and Rivera-Flores B. L.</i>	79
TEOIL.2	Electronic Structure of Reconstructed Surface InAs(110) <i>López-Lozano X., Noguez Cecilia, Meza-Montes L.</i>	79
TEOIL.3	Spin-Waves in Non-Equivalent Magnetic Layers Exchange Coupled Through Metallic Spacer <i>Fray de Landa Castillo Alvarado</i>	79
TEOIL.4	Atomic Structure of the Indium-Induced Ge(001)(n×4) Surface Reconstruction Determined by Scanning Tunneling Microscopy and <i>Ab-Initio</i> Calculations <i>Takeuchi Noboru, Rodríguez J. A., G. Falkenberg, O. Bunk, R.L. Johnson</i>	80
TEOIL.5	Propiedades Electrónicas de Pozos Cuánticos del Tipo ZnS/ZnSe <i>Sagredo Hernández L. R., Contreras Solorio D. A., Madrigal Melchor J.,</i>	80
TEOIL.6	Electrones con Confinamiento Cuántico Electroestático Uno-Dimensional (1D) en Pozos Acoplados <i>Hernández de la Luz A. D., Cocoltzi H. Gregorio</i>	80
BIOIL.1	Identificación de Flavona en Pericarpio de Maíz Blanco por Medio de Técnicas Fototérmicas, Cromatografía en Papel y UV Visible <i>Ponce Parra C., Cruz Orea A., San Martín E., Calderón A. y Muñoz Hernández R. A.</i>	81
BIOIL.2	Physicochemical and Rheological Properties of Instant Flours and Tortillas of Nixtamalized Maize by a Novel Process <i>Fonseca Jaime, San Martín-Martínez M. R., Martínez-Bustos E.</i>	81
BIOIL.3	Study of the Interaction of the Biopolymers Casein and Starch by the Extrusion Process <i>Fernández-Gutiérrez J. A.; San Martín-Martínez E; Martínez-Bustos F.</i>	81
BIOIL.4	Estimulación del Proceso de la Consolidación Ósea Empleando Láser <i>Lomeli Mejía P.A., Urriolagoitia Calderón G., Hernández Gomez L.H., Lecona Butrin M.V.Z. H., Madariaga Estrada H.G., Jimenez Pérez J.L., Cruz Orea A.</i>	82
BIOIL.5	Caracterización Óptica y Estructural de Materiales Biomineralizados por Moluscos <i>Flores-Farías R., Díaz-Flores L.L., Yáñez-Limón J.M., Gómez O., Quintana P., Alvarado-Gil J.J. y Aldana D.</i>	82
BIOIL.6	Determination of the Thermal Diffusivity of Calcium Salts of Saturated Carboxylic Acids <i>S. Stolik, A. Valor, S. A. Tomás, E. Reguera, F. Sánchez</i>	82
DIE.1	Glass Ceramic Ferroelectrics Based on Solid Solutions of Pb_xBa_{1-x}TiO₃ <i>Gorokhovskiy A.V., Ruiz Valdés J.J., Escalante García J.I.</i>	83
DIE.2	Análisis de las Propiedades Ópticas de Películas Delgadas de Compuestos NiO-SiO₂ Obtenidas por el Método de Sol-Gel <i>Hernández-Torres J., Mendoza-Galván A.</i>	83
DIE.3	Fotoluminiscencia en Estructuras MOS que Contienen Defectos <i>Juárez H., Díaz T., Falcon V., Prieto A., Pacio M., García A.</i>	83
DIE.4	Transformation of a-Si:H Surface Due to Very Low Energy Particle Impacts to Very Thin Insulating Overlayer of Device Quality <i>Piněk E., Jergel M., Falcony C., Glesková H., Brunner R., Ortega L., Nádaždy V., Müllerová J., Gmucová K., Durný R.</i>	84



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

DIE.5	Dielectric Properties of Carbon Films with Deposited in Low Frequency Discharge <i>Kosarev A., Torres A., and Zuñiga C.</i>	84
DIE.6	Inclusión de Modelos Continuos del Transistor MOS en Métodos Homotópicos <i>Vázquez L. H. y Hernández M. L.</i>	84
RECII.1	Development and Characterization of Zinalquized Hot Dipping 1018 Carbon Steel <i>Barba A., Cervantes J., Torres G., Vázquez A., Juárez C.</i>	85
RECII.2	Zirconia Coatings Prepared by the Alkoxide Route on Industrial and 316L Stainless Steels <i>Mendoza-Barrera C., Real-San iguel M.E., García-Ruiz W.Y., Meléndez-Lira M.A. and Olvera M.de la L.</i>	85
RECII.3	Comparison of Coatings of SiO₂-AgNO₃ in Inorganic Sol-Gel for the Immersion and Electrophoresis Technique <i>Mendoza-López M.L., Avilés-Arellano L.M., Pérez-Robles J.F. and Ramos-Ramírez E.</i>	86
RECII.4	Sol-Gel Synthesis of Transparent and Conductor Tin Oxide Films <i>Díaz-Flores L.L., Espinoza-Beltrán F.J., Yáñez-Limón J.M., Ramírez-Bon R, Mendoza-Galván A. and González-Hernández J.</i>	86
RECII.5	Photoacoustic and Micro-Raman Analysis of TiO₂ Thin Films Obtained from IR Laser Beam <i>Jiménez-Pérez J.L., Mendoza Alvarez J.G., Cruz-Orea A.</i>	86
RECII.6	Efecto del Contenido de Sn Sobre las Propiedades Físicas de Películas de TiO₂ Preparadas por el Método de Rocío Piroclítico <i>Martínez A. I., Acosta D., López A.</i>	87
CMII.1	Analysis of Gasolines by Optical Absorption Studies <i>Arizpe-Chavez H., Noriega-Cordova J.L., and Zayas-Saucedo Ma. E.</i>	88
CMII.2	Medición del Angulo de Contacto del Agua en Películas Delgadas por el Método de Wilhelmy <i>Ordoñez Medrano Araceli, Vera Graziano Ricardo</i>	88
CMII.3	Determinación Mediante Luz Láser Dispersa de Rugosidades, Fisuras, y Defectos Superficiales <i>Ruiz-Torres Maximiano, González David, Huerta-Ruelas Jorge</i>	88
CMII.4	Desarrollo de la Interfaz Grafica del Sistema TREOR <i>Peraza-Vázquez Hernán, Zapata-Torres Martín, Ramírez-Saldivar Apolinar, González-Rodríguez Iván</i>	89
CMII.5	Quantitative XPS Analysis of CdTe Oxide Thin Films Grown by Sputtering in Ar-N₂O <i>Bartolo-Pérez P., Jhommy Ceh, Peña J.L.³, Farias M.H.</i>	89
CMII.6	ESCA/XPS and Auger Studies in Glasses Obtained from CdS-ZnS-TeO₂ Ternary System <i>Zayas Ma. E., Arizpe-Chavez H., Castillo S.J., Espinoza-Beltrán F. J. and Ramírez-Bon Rafael</i>	89
CMII.7	Study of the Auger Recombination in Ga_xAs_{1-x} Thin Films Using the Photoacoustic Technique <i>Riech I., Cardona-Bedoya J.A., Cruz-Orea A., Zelaya-Angel O., and Mendoza-Alvarez J.G.</i>	90
CMII.8	Pressure Evolution in the Chamber of a Dense Plasma Focus Device <i>Castillo F., Herrera J.J.E., and Rangel J.</i>	90
CMII.9	Medición Simultanea del Índice de Refracción y de Absorción en Pozos Cuánticos Foto-Refractivos <i>Chiu-Zarate R., Ramos-García R.</i>	90
CMII.10	Propiedades ópticas de Sistemas Excitónicos y Fonónicos Confinados: Reflectometría de 45° <i>Silva-Castillo A. y Pérez-Rodríguez F.</i>	91
CMII.11	Low Temperature Sintering of Microcrystalline Yttrium Aluminum Oxides (YAG, YAlO₃) Doped with Rare-Earth Ions for Luminescence Applications <i>Castañeda Alejandro, Vega José T., Rosa María Lima</i>	91
CMII.12	Photo-EMF Technique Like a Tool for Obtain Some Electric Characteristics for a Photoconductive Sample <i>García Lara Carlos M., Ramos García Rubén</i>	91
CMII.13	Estudio de la Evolución de las Propiedades Térmicas y Estructurales del Mineral de Hierro Peletizado, Durante el Proceso de Cocimiento <i>Vázquez-García G., Yáñez-Limón J. M., Urbina Álvarez J. Eleazar,</i>	92
CMII.14	Medición de Cambios en la Reflectividad de Metales como Función de la Temperatura <i>Martinez Victor, Ramirez Eduardo, Huerta-RuelasJorge</i>	92
CMII.15	Microestructura y Caracterización Térmica de Aceros API5L-X52 <i>Peña Rodríguez G., Flores Macias Oscar, Angeles C., Calderón A. y Muñoz Hernández R. A.</i>	93
CMII.16	Archeological Potteries: A Study on Fired <i>Jiménez-Pérez J.L., Brancamontes Cruz A., Jiménez-Pérez J., Mendoza -Alvarez J. G. and Cruz-Orea A., Gordillo-Sol and Yee H.</i>	93
CMII.17	Feasibility of Using SiO₂ Fiber Optic Conduits to Detect Fission Fragment Tracks <i>Espinosa G., Golzarri J. I., Vázquez-López C., Fragoso R., and Zendejas-Leal B.E.</i>	93
CMII.18	Efecto del Tamaño de Partícula en la Conductividad Térmica de Polvos de MgO Grado Eléctrico en Rango de 200 a 1000 °C <i>Florido A., Peña Rodríguez G., Calderón A., Muñoz Hernández R. A., Falcony C. y Flores Macias Oscar</i>	94



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre de 2002
Veracruz, Veracruz, México

CMII.19	Morphological and Structural Changes in Doped ZnO Thin Films, Upon Varying the Doping Source	94
	<i>Altamirano-Juárez D. C., Márquez-Marín J., Castanedo-Pérez R., Jiménez-Sandoval O., Maldonado-Alvarez A., Jiménez-Sandoval S. And Torres-Delgado G.</i>	
CMII.20	Caracterización por EXAFS de los Agregados de Arsénico en Silicio	94
	<i>Calderón-Guillén J.A., Herrera-Gómez A.</i>	
CMII.21	Caracterización Óptica por Elipsometría Espectral de Películas Delgadas de Óxido de Itrio Depositadas Sobre Substrato Atacados con Plasma de Argón	95
	<i>Araiza J.J., Aguilar-Frutis M., Falcony C.</i>	
CMII.22	Síntesis y Caracterización Eléctrica de Películas Delgadas de Ftalocianinas Metálicas de Níquel, Plomo y Cobalto	95
	<i>Jiménez de los Santos Guillermo</i>	
CMII.23	Cathodoluminescent and Morphological Characteristics of Al₂O₃: Ce Films Deposited by Spray Pyrolysis Technique	95
	<i>Esparza-García A. E., García-Hipólito M., Martínez-Sánchez E. and Falcony C.</i>	
CMII.24	Caracterización de Patrones Geométricos de Circuitos Integrados de Alta Velocidad	96
	<i>López Huerta Francisco, Linares Aranda Mónico</i>	
CMII.25	Efecto de ZrO₂ en Catalizadores Pd/Al₂O₃-ZrO₂ Monitoreado con Espectroscopía IR	96
	<i>Tiznado Hugo, Fuentes Sergio y Zaera Francisco</i>	
CMII.26	Distribución de Temperaturas en una Celda Adiabática	96
	<i>López-Juárez R., Herrera-Gómez A.</i>	
CMII.27	Hydroxyapatite crystals growth on cellulose matrix	97
	<i>M. González, E. Hernández, F. Pacheco, J. A. Ascencio, J. R. Rodríguez</i>	

**Cursos Cortos
Short Courses**

CCII	Solar Cells for Electric Power Production	98
	<i>Rockett Angus</i>	
CCIII	Materials Characterization	98
	<i>Brundle C.R.</i>	
	Índice de Autores	99

Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A. C.



XXII Congreso Nacional

30 de Septiembre al 4 de Octubre

Veracruz, Veracruz

México, 2002

**PLATICAS INVITADAS
INVITED TALKS**



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

I.1

Novel Materials Studied by Using Synchrotron Radiation Facilities

Asensio M.C.

*Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC) Spain &
LURE, Centre Universitaire Paris Sud, Orsay Cedex, France*

The most direct source of information on the electronic energy levels of atoms, molecules, and solids, is provided by different kind of spectroscopic techniques. Such information has played an important role in the development of the applied and basic physics of new materials. In material science the need of improved physical and chemical properties drives the evolution of new processing methods that lead to the production of artificial structures with enhanced attributes. The performance of these new structures strongly depends on the degree of control of their processing. This applies to a large majority of new developments based on existing techniques ranging from MBE to ion implantation to laser- and ion-assisted depositions. As is often the case, understanding of the formation mechanisms follows empirical preparation of new structures, to which it gives in turn new hints to the production of more sophisticated materials.

An important aspect of the new developments in material science is related to processes that occur at the surface. The centrality of the surface structure and electronics has been recognized many decades ago, but only from the late 60's new experimental techniques for surface studies emerged as the result of the availability of ultra-high-vacuum (UHV) technologies, perfected electron spectroscopies and, starting from the seventies, large synchrotron radiation (SR) facilities. The availability of these intense sources of X-rays and the commissioning of new powerful facilities in Europe, Japan and the USA has stimulated a blooming of different X-ray techniques dedicated to the experimental determination of the properties of novel materials. The unique properties of SR, like intensity, polarization, time structure, tunability and collimation, make it ideally suited for new emerging techniques.

In general, the X-ray spectroscopies offer the advantages deriving from the weak interaction between the X-rays and matter and the good matching of the wavelength to the atomic scale. The high penetration of X-rays is extremely valuable. On the other hand, the weak coupling of X-rays with matter implies that the interaction with the surface or interface object of the study will be even unremarkable. This explains the vigorous drive that X-ray-based techniques received from the development of intense SR sources. A variety of X-ray techniques applies to the variety of situations that occur at surfaces, interfaces and bulk, altogether concurring in providing the information necessary to the build-up of a unified picture of each new type of novel material. Even if the diversity of the SR uses is quite wide, in this talk, the major areas of SR application in materials science will be reviewed with the aid of the latest highlight examples.

I.2

Caracterización de Heteroestructuras de Multicapas GaAs-Ge/GaAs por SEM, EDS y AES

Silva González Rutilo

Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Recientemente las estructuras de multicapas o multipelículas se han estado elaborando por diferentes técnicas de crecimiento: evaporación, erosión catódica (sputtering), epitaxia por haz molecular, etc. debido a que se pueden fabricar con propiedades que no están presentes en las aleaciones sencillas de los elementos constituyentes. Además con las técnicas avanzadas de depósito existentes las estructuras de multipelículas se pueden diseñar para aplicaciones específicas.

El método ideal para explotar la no-linealidad de los semiconductores es lograr la inversión de dominio cristalino de la cual depende la inversión de signo del coeficiente óptico no-lineal. Tecnológicamente se ha ideado y logrado por MBE la inversión de las redes fcc que forman la estructura zincblenda de compuestos III-V como el GaAs, intercalando una película muy delgada de átomos del grupo IV como el Si o Ge. Una heteroestructura de este tipo presenta entre otros problemas la contaminación o difusión transversal entre los 2 materiales.

Con el propósito de elucidar el papel que juegan la microestructura y la microquímica en este tipo de estructuras de multicapas se analizan por las técnicas de microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopía de energía dispersiva de rayos-x (EDS) y espectroscopía de electrones Auger (AES) un conjunto de heteroestructuras de GaAs-Ge/GaAs, en particular se hace énfasis en los efectos interfaciales de contaminación o difusión transversal.

I.3

Algunos Cambios Químicos y Físicos que Ocurren en el Almidón durante los Procesos de Elaboración de las Tortillas de Maíz y Trigo

*Ramírez-Wong, B., Campas-Baypoli, O.N., Ledesma-Osuna, A.I., Rosas-Burgos, E.C., y Torres, P.I.
Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos. Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.*

El maíz y el trigo son dos de los cereales más importantes tanto a nivel mundial como nacional; ya que se utilizan para elaborar entre otros productos alimenticios. El almidón es el principal componente químico y es la fuente primordial de energía almacenada de estos cereales. El contenido de almidón varía en los cereales, pero generalmente se encuentra entre 60 y 75% del peso del grano y suministra el 70-80% de las calorías consumida por los seres humanos. Además del valor nutricional, el almidón de los cereales, también es importante debido a que afecta las propiedades físicas de muchos alimentos, entre los que se encuentran las tortillas de maíz y trigo. El propósito de esta presentación es la de describir algunos cambios químicos y físicos que ocurren en el almidón en los procesos de la elaboración de ambos tipos de tortillas. Para la tortilla de maíz se describirán cambios químicos y físicos durante el proceso y almacenamiento medidos como almidón resistente, entalpías y temperaturas de transición, microscopía, rayos X y textura. Por otro lado, para la tortilla de harina de trigo se describirán cambios en amilosa, textura, frescura detectadas por el consumidor en tortillas almacenadas a diferentes temperaturas y digestibilidad *in vitro*.

e-mail: bramirez@guaymas.uson.mx.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

I.4

The Science of Cu(In,Ga)Se₂ for Photovoltaic Device Applications

Rockett Angus
Department of Materials Science and Engineering
University of Illinois-Urbana Champaign

This talk will briefly review materials science of chalcopyrite Cu(In,Ga)Se₂ and the major issues concerning the operation and performance of solar cells made from this alloy. Issues include the microstructure and microchemistry of the Cu(In,Ga)Se₂ absorber layer, particularly the point defect organization; the nature of the current collecting heterojunction and why it appears to collect current so well; the properties of majority and minority carriers in the material; methods for fabrication of the material; and properties of the back contact to the material. The presentation will draw together the large body of experimental data on the material with device models based on the AMPS computer code to show what are the limiting factors controlling performance of the devices.

I.5

Biomimetic Molecular Assemblies for Biosensing, High Throughput Drug Discovery and Proteomics

Gabriel P. Lopez
Department of Chemical and Nuclear Engineering and Department of Chemistry,
University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico 87131

This talk will present recent developments at the University of New Mexico in the areas of microfluidics, chemical sensing, and instrumentation and molecular assemblies for high throughput drug discovery and proteomics. It will focus on the use of silica microspheres as versatile platforms for biomimetic molecular assemblies, tunable adsorbents, microcolumn packing matrices. Nanostructured mesoporous microspheres formed by a newly developed method based on evaporation-induced self-assembly of surfactant templates will be described. Affinity microcolumns formed by packing of surface modified microspheres are formed by soft lithography techniques and interrogated by steady state fluorescence and frequency fluorimetry techniques. Methods for high throughput flow cytometry will also be presented. Thus a comprehensive approach to bioanalytical systems based on microfluidics and nanomaterials will be described.

I.7

Recubrimientos Híbridos Cerámica-Polímero Para Aplicaciones Dentales

Rodríguez R., de la Isla A., Vargas S., Estévez M., Castaño V.
Física-Física Aplicada y Tecnología Avanzada, UNAM

Los recubrimientos híbridos cerámica-polímero reúnen, en un solo material, las propiedades de ambos tipos de materiales. En base a esto, se diseñó un recubrimiento híbrido para ser usado en aplicaciones dentales. Este recubrimiento, aplicado sobre el esmalte dental, permite protegerlo contra procesos de tinción causados por diferentes tipos de sustancias como: café, refrescos de cola y tabaco. La componente cerámica del recubrimiento proporciona a este una gran resistencia a la abrasión por cepillado. En este trabajo se reportan las pruebas de estabilidad en el color del esmalte dental y la resistencia a la abrasión usando espectroscopia micro-Raman

I.8

Metal Growth and Oxygen Etching of High-Index Si Surfaces

Baski Alison A.
Virginia Commonwealth University, Richmond, VA

Our group has extensively studied the growth behavior of Group IB metals such as Ag, Cu, and Au on the 1-D template provided by the high-index Si(5 5 12) surface. This surface is oriented approximately midway between the (001) and (111) planes and forms a single-domain, row-like reconstruction. Our scanning tunneling microscopy (STM) studies show that all three metals form a lower temperature phase (<500 °C) where the metal decorates the underlying (5 5 12) surface, as well as higher temperature phases (> 600 °C) where faceting occurs to nearby orientations. The lower temperature phase results in the formation of "nanowires" with a spacing equal to the 5.4 nm periodicity of the (5 5 12) surface. When the annealing temperature is increased, however, the (5 5 12) orientation is no longer stable to faceting. At higher metal coverages and annealing temperatures, the underlying Si structure is removed and other facet planes can be formed. In the case of Au, at least five nearby facet orientations have been observed that are composed of row arrays with periodicities ranging from 2.5 to 3.5 nm [1]. The occurrence of (113) planes has been seen for all three metals, indicating the inherent stability of this orientation. In addition to metal growth, we have also studied oxygen etching of the clean (5 5 12) surface and a few of the metal-induced facets [2]. For these examined surfaces, an amorphous oxide appears to grow at lower temperatures (< 650 °C), and etching occurs at higher temperatures (> 650 °C). In the case of etching, pyramidal or trapezoidal islands appear which incorporate (113) facets, again illustrating the stability of this plane. The density of these islands decreases with increasing temperature, indicating oxide nucleation effects. By manipulation of the oxide etching parameters, it is therefore possible to fabricate a variety of nanometer-sized islands on these high-index surfaces.

[1] A.A. Baski, K.M. Saoud, K.M. Jones, Appl. Surf. Sci. 182, 216 (2001).

[2] J.C. Moore, P.H. Woodworth, J.L. Skrobiszewski, A.A. Baski, Surf. Sci., in press.



I.10

Analysis of Optical Spectra in the Reciprocal Space: Application to Isotopically Pure Si

Lastras J. L.

Instituto de Investigación en Comunicación Óptica, UASLP

Reciprocal space analysis offers several advantages over the most common used direct space analysis, in the determination of optical properties of materials. One of the advantages is the separation of base line effects, information and noise in the low-, medium- and high-index Fourier coefficients. In the present work we discuss the basic ideas of the reciprocal space analysis, and as an example, we analyse ellipsometry spectra of isotopically pure Si using reciprocal space. We show clearly that the reciprocal space constitute a powerful tool in the analysis of optical spectra.

I.11

El Potencial Planar Continuo de Lindhard y sus Múltiples Aplicaciones

Cruz Jiménez Salvador A.*

Departamento de Física,

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

Una de las áreas de investigación donde el potencial de superficie ha sido pieza clave es la de dispersión de átomos y moléculas por superficies a ángulos rasantes, en el que el ángulo de dispersión y consecuente pérdida de energía dependen fuertemente del potencial de interacción con la superficie. En 1965, Jens Lindhard [1] propuso por primera vez la aproximación del potencial continuo, asociado con estudios de canalización de iones a través de orientaciones cristalográficas específicas en el material blanco. Posteriormente, Nicolás Cabrera y Frank Goodman [2] desarrollaron un modelo de interacción átomo-superficie, en el que consideran a la interacción en términos de la periodicidad de la red cristalina, obteniendo una representación para el potencial de superficie en términos de una expansión en términos de la red recíproca, en el que el término de orden más bajo corresponde al potencial de Lindhard y se interpreta como el promedio lateral de la interacción átomo-superficie, mientras que los términos de orden superior corresponden a potenciales difractivos. En esta plática presentaré algunas de las aplicaciones del potencial de Lindhard para el estudio de interacción de átomos y moléculas con superficies; en particular el caso de dispersión de iones por superficies a ángulos rasantes, la incorporación de hidrógeno atómico en superficies de a-Si:H, la interacción de fullereno (C₆₀) con superficies de grafito y la fuerza de adhesión de partículas asfálticas con superficies de hierro. Se hará una comparación con información experimental y, en su caso, con otros cálculos teóricos.

[1] J. Lindhard, K. Dan. Videnskab. Selsk. Mat. Fys. Medd. 34, No. 14 (1965).

[2] N. Cabrera and F. O. Goodman, J. Chem. Phys. 56, 4899 (1972).

*Programa de Simulación Molecular, Instituto Mexicano del Petróleo

I.12

Photonic Crystals as Magic Material for Optoelectronics*

Katayama Yoshifumi **

Center for Tsukuba Advanced Research Alliance (TARA),

University of Tsukuba, Tsukuba, Japan

It is well known that the motion of an electron in a solid is described as the electron wave motion in the energy-bands. Especially the modern technology made it possible to design the energy-bands arbitrarily in semiconductor structures. In analogy with electron motion, the motivation to control also light propagation in periodic structures can be traced back to late 70's and the *photonic crystal* is now to be put into practical devices.

The first prediction of stop-bands for light wave propagating in periodic structures was made by Ohtaka for a array of dielectric balls.¹ About ten years later, Yablonovitch demonstrated that if a three-dimensionally periodic dielectric has an electromagnetic band gap which overlaps the electronic band edge, then spontaneous emission can be rigorously forbidden.² This brought a great shock to the field of optoelectronics, and since then a vast of experimental and theoretical works have been conducted over the world.³

After a brief introduction to the concept of the photonic crystal and its research history above, some of our attempts to apply photonic crystal to novel optoelectronics devices are presented. Firstly, a trial to fabricate a wavelength-selective bent wave-guide using a two-dimensional photonic crystal of GaAs-AlGaAs⁴ will be shown. This device structure was fabricated on an MBE grown GaAs-AlGaAs layer structure with the aid of electron-beam lithography and reactive ion etching. Device parameters therein were chosen based on the FDTD simulation of light propagation in a two-dimensional photonic crystal structure which contains a set of defect line to guide the incident light along the bent wave-guide.

1. K. Ohtaka, Phys. Rev. **B 19**, 5057 (1978).

2. E. Yablonovitch, Phys. Rev. Lett. **58**, 2059 (1987).

3. Photonic & Sonic Band-Gap Bibliography at <http://home.earthlink.net/~jpdowling/pbgbib.html>

4. S. Yamada et al. J. Appl. Phys. **89**, 855 (2001).

* In collaboration with S. Yamada (now with Graduate School of Integrated Science, Yokohama City University) and J. B. Cole, Institute of Information Science, University of Tsukuba.

** Now with Tsukuba Industrial Liaison and Cooperative Research Center, University of Tsukuba



**Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional**

I.13

The Effect of Photon Energy, Average Power, and Repetition Rate on Nanotube Synthesis Using a Free Electron Laser

Holloway B.C.¹, Smith M. W.², Adu C.K.W.³, Loper A.L.³, Pradhan B.K.³, Chen G.³, Bhattacharyya S.³, Eklund P.C.³ and Fischer J.E.⁴

¹Dept. of Applied Science, College of Williams and Marry, Williamsburg, VA 23187

²NASA Langley Research Center, Hampton, VA 23681

³Dept. of Physics, The Pennsylvania State University, University Park, PA16802

⁴Department of Material Science and Engineering and Laboratory for Research on the Structure of Matter, University of Pennsylvania

The free electron laser (FEL) located at Thomas Jefferson National Accelerator Facility (Jlab) was used to produce single-walled carbon nanotubes (SWNTs) by laser vaporization of several catalyzed carbon targets. The Jlab FEL offers the advantage of a high power (~1000 Watts maximum average power), tunable (~2-7 micron), high repetition rate (MHz) photon source where parameters can be varied rather easily compared to tabletop systems. Initial experiments with the FEL show that, under the appropriate conditions, large soot generation rates (grams per hour) with high SWNTs yield are also possible. In addition thermal programmed oxidation (TPO), atomic force microscopy (AFM), Raman scattering and high-resolution transmission electron microscopy (HRTEM) of the FEL-produced material show novel properties such as long tube lengths, smaller bundle sizes, matching catalyst concentrations, and interesting variations with carbon target catalyst composition. While the FEL operating conditions and synthesis system design have not yet been fully optimized, the potential for a large scale production and/or "diameter tuning" of SWNTs using an FEL will also be discussed. Work supported by DARPA, ARO, NSF, and NASA.

I.14

Metodologías Fotoacústicas con Normalización para la Medición de Difusividad Térmica de Metales

Banderas López José Abraham

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del IPN

Se analiza en detalle el modelo difusión térmica en una capa, con fuente de calor armónica y en el límite de absorción superficial. En base a la solución analítica se proponen diversas metodologías fotoacústicas, involucrando normalización de la señal para llevar a cabo medición de difusividad térmica en metales. El proceso de normalización involucra el cociente de señales fotoacústicas para las configuraciones trasera y delantera. Se demuestra la posibilidad de llevar a cabo dichas mediciones en los límites térmicamente fino y térmicamente grueso. La normalización de la señal, con la consecuente eliminación de la función de transferencia, permite el desarrollo de criterios para la selección de subconjuntos de datos experimentales sobre los cuales un análisis confiable es posible. Por último se presenta una nueva metodología fotoacústica por medio de la cual es posible determinar la difusividad térmica del material simplemente determinando las frecuencias de modulación para las cuales la función tangente de la diferencia de fases, para ambas configuraciones, es discontinua.

I.16

Development of New Devices Using Off Stoichiometry Silicon Oxide and Silicon

Aceves M. Mariano

Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica

Apdo. 51 Puebla, Pue. México 7000

The off stoichiometric silicon oxide, or Silicon Rich Oxide (SRO), is obtained by different techniques. The different kinds of Chemical Vapor Deposition (CVD) Low Pressure (LPCVD), Plasma Enhancement (PECVD), etc. are more frequently used. It is also obtained by implantation of silicon into thermal oxide. In this work, a short presentation of results obtained during the development of novel devices made of silicon and SRO is done. In our research, the Photo and cathodo-luminescence in CVD-SRO and in combination with Si implantation have been studied. The joint effects of characteristics of the SRO and the silicon have been studied in order to obtain SRO/Si devices. It has been found that depending on the silicon excess in the SRO and the silicon characteristics different behavior is obtained. Using these functions, two main devices have been proposed: a silicon surge suppresser was developed and characterized. It is ready to be transfer to massive production. The other device under study is intended to be used as a radiation sensor. Also, models to explain the physics involved are under development.

e-mail: maceves@ieee.org



**Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional**

I.17

**Surface Analysis Measurement Issues Related to Characterization and Metrology Needs
in Semiconductor Processing**

*Brundle C. R.
Applied Materials,
3050 Bowers Ave., Santa Clara, CA 95150*

For thin films the International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS) demands metrology in place now for sub 20A thick films on 12 inch wafers. The metrology required always includes thickness determination (to some very high precision, which is more important than absolute accuracy), but may also include composition, or even composition as a function of depth, depending on the nature of the film or film stack involved. The distinction between a metrology measurement and characterization is discussed, and the role of "traditional" surface analysis methods (eg XPS, Auger, SIMS) in both areas is examined. Surface analysis is relevant to both characterization and metrology for ultra thin films. Characterization of interface issues is already critical in developing viable ultra thin film processes, but the traditional surface analysis techniques also have a definite role to play in the metrology of these ultra thin films during actual wafer processing. Examples will be discussed.

I.19

Study of Iron Nanoparticles Deposited by Pulsed Laser Deposition

De La Cruz W., Contreras O., Song C., Poppa H.,* and Cota L.
Centro de Ciencias de la Materia Condensada, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 2681 Ensenada, B.C., México
National Center for Electron Microscopy, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley CA 94720, USA

Nanosize particles of iron have been deposited by pulsed laser deposition (PLD) on the flat side of dimpled sapphire (0001) discs under ultra high vacuum. The substrate temperature was varied from room temperature up to 550C. Transmission Electron Microscopy was used to study the size distribution, shape and crystal structure of the deposited particles. In addition, the deposits were monitoring *in-situ* by Auger Electron Spectroscopy. It is shown that the substrate temperature, up to 550C, does not determine the size of the nanoparticles when these are produced by PLD. These nanoparticles are not directly related to spots in the transmission electron diffraction pattern of the samples, but their presence is confirmed by the Fe signals in the PEELS spectrum taken from the same samples in the TEM.

I.20

Recombination Processes in Semiconductor Structures

*Gurevich Yu. G.
Departamento de Física, CINVESTAV, México*

The new approach to investigate the transport phenomena in semiconductor structures is formulated. New expressions describing the recombination processes and space charge under temperature inhomogeneity are derived.

I.21

Recubrimientos en la Industria Petroquímica

*Méndez Acevedo Juan Manuel
Surface Engineered Products-Westaim Corporation*

El llamado coque catalítico no es otra cosa que una colección inmensa de nanotubos creada dentro de los reactores de reacción de etileno. Este proceso de formación de coque produce pérdidas de miles de millones de dólares anualmente en la industria petroquímica. Ciertos compuestos pueden ser aplicados al interior de los reactores para disminuir drásticamente la formación de estos nanotubos. En esta plática se revisarán aquellos métodos que utilizan erosión catódica en vacío capaces de recubrir tubos de hasta 6 metros de largo y 38 milímetros de diámetro interno, así como codos, distribuidores y conectores múltiples hechos de aceros de alta aleación y alta temperatura. Se revisará la eficiencia y velocidad de depósito, poniendo énfasis en los rangos en los que estos parámetros brindan una película de la calidad a un costo aceptable. Se revisará el perfil de presiones a lo largo de tubos con un gran razón de aspecto (longitud/sección transversal efectiva) y como corregir las desuniformidades en éste. Se darán resultados de los beneficios que estos recubrimientos traen a los productores de etileno en función de aumento de rendimiento y reducción de tiempo muerto.



**Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional**

I.22

Dielectrics in Multilayered Structures

*McGuire G.E.
International Technology Center*

The selection of interlevel dielectrics used in integrated circuit (IC) applications is undergoing rapid change. The speed and performance of ICs is now dependent on the delay of the interconnect metal resistance and dielectric capacitance (RC delay) rather than the transistor. As a result, there has been rapid development and introduction of Cu interconnections along with the introduction of low dielectric constant materials (low K). These low K materials include carbon-based materials and polymers with dielectric constants down to the range of 2. In addition, much effort has been devoted to aerogels which exhibit dielectric constants below 2. These materials show promise to push the performance of ICs to new levels. However, the selection of the best low K materials is challenging and the introduction into manufacturing has been slow. Some of the promising candidate low k materials will be reviewed and challenges associated with their introduction into IC manufacturing will be described.

Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A. C.



XXII Congreso Nacional ***30 de Septiembre al 4 de Octubre*** ***Veracruz, Veracruz*** ***México, 2002***

Sesiones Orales **Oral Sessions**

SO1: Películas Delgadas	Lunes 30 de Septiembre	11:30-14:00
SO2: Recubrimientos	Lunes 30 de Septiembre	16:00-18:00
SO3: Biomateriales	Martes 1 de Octubre	11:30-14:00
SO4: Metrología y Caracterización de Materiales	Martes 1 de Octubre	16:00-18:00
SO5: Cálculos a Partir de Primeros Principios	Jueves 3 de Octubre	11:30-14:00
SO6: Semiconductores	Jueves 3 de Octubre	16:00-18:00



SO1.II

Optical Transmission and Two-dimensional Waveguiding of Thin Metal Films with Randomly Distributed Subwavelength Holes

Mufei Xiao

Centro de Ciencias de la Materia Condensada, Universidad Nacional Autónoma de México,
Apartado Postal 2681, CP 22800 Ensenada, Baja California, México

Randomly distributed small holes were fabricated in gold and silver thin films. Optical transmission spectroscopy in near, intermediate and far field was carried out with an incoherent white light source. We have discovered that in the near field the optical transmission can be enhanced and the spectrum may contain some periodic features. However, the enhancement disappears in the far field. We give an explanation to the observed phenomena. We attribute the enhancement to the excitation of the surface plasmon inside the holes and between the two-sides of the film. With the films we have also realized two-dimensional waveguiding along the film over far field distances and with a huge spectral red-shift. We have found that while the transmission spectrum contains a broadened peak at about 500nm, the spectrum of the guided light red-shifted to 700nm. It is interesting to note that while the small holes are necessary for the two-dimensional waveguiding to happen, the spectral shift is independent from the hole distribution as well as the hole size. We also give an explanation to the waveguiding as well as the spectral red-shift. The surface plasmon polaritons are excited between the holes and the holes transport the light toward far field. Since the light is still limited along the surface, the guided light bears the surface plasmon frequency of the original mode.

SO1.I

Increase of the Conductivity in ZnO:Al and ZnO:F Thin Films Obtained by the Sol-Gel Technique

Altamirano-Juárez D. C., Torres-Delgado G., Márquez-Marín J., Jiménez Sandoval O., Jiménez-Sandoval S. and Castanedo Pérez R.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N., Unidad Querétaro,
Apartado Postal 1-798, Querétaro, Qro. 76001

ZnO:Al and ZnO:F thin films were obtained by the sol-gel technique, using as doping sources: aluminum(III) nitrate nonahydrate, aluminum basic diacetate and ammonium fluoride, respectively. The films were thermally treated at 450 °C in air and a 96:4 N₂:H₂ mixture. The maximum conductivity value in dark is 1.6×10^2 ($\Omega\text{-cm}$)⁻¹, which corresponds to the ZnO:Al film with 2 at. % aluminum basic diacetate in solution and annealed in controlled atmosphere. Important changes in the trapping energy levels were observed with the doping source.

SO1.2

Síntesis y Caracterización de Materiales con Aplicación en Microbaterias Recargables de Litio

Camacho-López M. A.¹, Escobar-Alarcón L.², Haro-Poniatowski E.¹, Julien C.³

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

²Departamento de Física, Instituto Nacional de investigaciones Nucleares,
Apdo. Postal. 18- 1027, México D. F. 11801, México.

³Laboratoire des Milieux Désordonnés et Hétérogènes,
UMR 7603, Université Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 72252 Paris cedex 05, France

En este trabajo se presentan los resultados sobre el crecimiento y caracterización de capas delgadas de LiCoO₂ y LiMn₂O₄. Estos materiales se crecieron en forma de capa delgada utilizando la técnica de ablación láser. La caracterización estructural de las capas se llevó a cabo por medio de Difracción de Rayos X y por Espectroscopía Raman. El estudio por espectroscopía Raman incluyó experimentos como función de los parámetros de depósito de las capas tales como: temperatura de sustrato, presión de oxígeno durante el depósito y composición del blanco. Las capas delgadas con mejores características cristalinidad fueron probadas como cátodos en celdas de litio. Finalmente, los resultados de la caracterización electroquímica de las celdas Li/LiCoO₂ y Li/LiMn₂O₄ nos permiten concluir sobre las potenciales aplicaciones de estos materiales en la elaboración de microbaterías recargables de litio.

SO1.3

EXAFS Study on the Local Structure in Epitaxial SrTiO₃ Thin Films on Si(001)

Aguirre-Tostado F.S.¹, Herrera-Gómez A.², Woicik J.C.³, Droopad R., Yu Z.⁴

¹CINVESTAV-Física. Av. IPN 2508, Zacatenco, D.F. 07360, México

²CINVESTAV-Querétaro. Libramiento Norponiente 2000, Real de Juriquilla, Querétaro 76230, México

³National Institute of Standards and Technology; Gaithersburg, Maryland 20899.

⁴Physical Sciences Research Labs, Motorola, 2100 East Elliot Road, Tempe, Arizona 85284

We have used polarized extended x-ray absorption fine structure (EXAFS) to study the unit cell structure in epitaxial strontium titanate (STO) growth on silicon for film thickness of 40, 60 and 200Å. The experiments were performed at beamline X23-A2 of the National Synchrotron Light Source of Brookhaven National Laboratory. The data were recorded for two polarizations in the fluorescence mode for the Ti K-edge. The first shell EXAFS interference is mixed with the atomic absorption and is not possible to separate them. For this reason the fit was carried out using up to third shell by considering single and multiple scattering paths. We encountered that STO is tetragonally contracted in the surface plane as a result of the biaxial stress introduced by the silicon substrate and Poisson expanded in the perpendicular direction. The critical thickness of the STO(001)/Si(001) system is below the 200Å.



SO1.4

Micro-Cones Grown by Nanoseconds Pulsed-IR Laser Irradiation

*Jiménez-Jarquín J., Hernández-Pozos J.L., Haro-Poniatowski E., Fernández-Guasti M.
Laboratorio de Óptica Cuántica. Depto. de Física. Universidad Autónoma Metropolitana,
Unidad Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, México D.F. MEXICO.*

Se forma un arreglo de microestructuras cónicas después de irradiar una superficie de silicio en atmósferas enriquecidas con O₂. La fuente utilizada es un láser pulsado de Nd:YAG emitiendo en la línea fundamental (1064 nm) y con 10 ns de duración del pulso. La densidad de energía en estos experimentos varía desde los 3 J/cm² hasta los 7 J/cm². Además de incidir en un solo punto, se irradiaron áreas de varios mm², generándose así un arreglo semi-ordenado de micro-conos. En este tipo de muestras se presenta evidencia experimental de los posibles mecanismos de crecimiento de estas microestructuras. Un aspecto interesante acerca de los conos generados de esta manera es el encontrar bases con formas triangulares, rectangulares, pentagonales, hexagonales, etc. Se presentan evidencias experimentales de las primeras etapas del crecimiento, las cuales sugieren que la atmósfera bajo la cual se desarrolla el experimento juega un papel importante en el crecimiento de los conos. Una característica que presenta este tipo de microestructuramiento es el hecho de absorber tres veces más radiación que una superficie sin tratar.

SO1.5

Estudio de las Propiedades Dieléctricas de Películas de Óxido de Silicio Crecido Térmicamente en Ambiente de Óxido Nitroso

*Luna-Flores Adan¹, Carrillo-López Jesús² y Morales-Acevedo Arturo³
¹ Fac. de Ing. Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
² Centro de Investigación en Dispositivos Semiconductores del ICUAP
³ Departamento de Ingeniería Eléctrica del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN*

En este trabajo se presenta un estudio sobre las propiedades eléctricas en la interfaz silicio-óxido de silicio nitrado (Si-SiO₂ nitrado). Las capas dieléctricas de SiO₂:N se depositaron térmicamente en un ambiente de óxido nitroso (N₂O), elaborándose dispositivos metal-aislante-semiconductor (MIS) con estas. Las capas se depositaron variando la presión y temperatura en un rango de 1 a 3 atm y de 1000 a 1150 °C, respectivamente. También se hace una comparación entre las películas de SiO₂:N y SiO₂ depositado térmicamente en un ambiente de oxígeno seco a 1000 °C y 1 atm de presión. La caracterización se hizo mediante: (1) mediciones Capacitancia-Voltaje (C-V) a alta frecuencia, con el fin de cuantificar la densidad de estados en la interfaz, usando el método de Terman y un programa en MATHCAD desarrollado anteriormente; (2) la obtención del campo eléctrico que puede resistir el aislante sin romper, utilizando la técnica de rompimiento con rampa de voltaje (TZDB), y (3) la determinación de la carga a la ruptura (Q_{BD}), mediante la técnica de esfuerzo con corriente constante (TDDB). Los resultados obtenidos nos indican que el óxido de silicio nitrado presenta mejores propiedades dieléctricas que el SiO₂ térmico, principalmente en lo que a pasivación superficial del silicio se refiere.

e-mail: amorales@gasparin.solar.cinvestav.mx

SO1.6

Conducción Electrónica en Capas Delgadas de SiO₂:N Crecidas por Oxidación Térmica de Silicio en N₂O

Morales Acevedo Arturo^{}, Santana Guillermo[#] y Morales Tzompa Eric
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Departamento de Ingeniería Eléctrica
Av. IPN No. 2508, 07360 México, D. F.*

Se realizaron crecimientos de películas delgadas de SiO₂:N mediante oxidación de silicio en presencia de N₂O, a 900, 1000 y 1100 °C, y a 1 y 2 atmósferas de presión. Se muestra que el mecanismo de conducción que prevalece en estas películas para campos eléctricos intensos es la emisión térmica asistida por campo desde las trampas (mecanismo Poole-Frenkel), y no el tunelamiento directo o el de Fowler-Nordheim, como ocurre en óxidos de silicio térmicos convencionales con espesores similares. Se argumenta que esto se debe a concentraciones de trampas que varían con la presión y temperatura de depósito, como consecuencia de la cantidad y distribución del nitrógeno obtenido por los diferentes crecimientos. En base a este análisis obtenemos que las trampas tienen una profundidad en el rango entre 0.5 y 1 eV por abajo de la banda de conducción

*e-mail: *morales@gasparin.solar.cinvestav.mx*

Dirección permanente: IMRE-Universidad de la Habana, Cuba



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

S01.I2

New Semiconductor Detector Concepts

*Malik Alexander
INAOE,
Tonantzintla, Puebla*

A new conception of semiconductor detectors based on the CMOS structure has been proposed. Standard p-n or p-i-n photodetectors, if used as image sensors, present a serious disadvantage to register an optical signal at typical illumination levels, because of their small active volume. At that, the output photocurrent is nearly 10^{-12} A.

To overcome this limitation, another function is required of a detector. It must be able to store up charge over a period of time so that a reasonable signal can be readout. One way to achieve this is to use the photodiode capacity or to use the storage capacitor through the feedback of an operational amplifier.

Another possible way is to collect the photo-generated charge in the MOS capacitor. It is presented a new conception based on CMOS structures operated in deep depletion mode. At that, at certain time it is possible to accumulate photogenerated carriers in the potential well at the surface of the semiconductor and to readout in a simple way the storage charge information. Examples of new CMOS detectors with different dielectrics are presented

One of the most important properties of these new detectors is the possibility to control in time the accumulation of the thermo-generated carriers. It is discussed how to apply this feature to design new infrared detectors.

e-mail: amalik@inaoep.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

SO2.II

Superconducting Thin Films

Jergel Mi.

Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, México, D.F., MEXICO

With the discovery of high-temperature superconductivity (HTS) in some ceramic oxides by Bednorz and Müller in 1986, a great interest has arisen in their practical applications. Three systems of HTS superconductors are of interest, namely the yttrium-based YBCO (Y-Ba-Cu-O) system with $T_c=90$ K, bismuth-based BSCCO system with $T_c=110$ K, and thallium-based TBCCO system with $T_c=125$ K, which means that all of them are superconducting when immersed in boiling liquid nitrogen (77 K). Recently another, relatively simply to be prepared superconductor MgB_2 has been discovered with $T_c=39$ K.

Two areas of applications are considered for HTS superconductors, the high-current power applications (magnetic systems, transmission of energy) and the low-current applications (microelectronics, microwave communication systems). For those latter ones, it is important to prepare them in the shape of thin films having high critical current densities (A/cm^2) in the selffield. It is a purpose of this contribution to talk about the superconducting thin films, their processing, properties and applications

Autor para correspondencia: Dr. Milan Jergel, Depto. de Física, CINVESTAV-IPN, e-mail: mjergel@fis.cinvestav.mx

SO2.1

Influence of Substrate Temperature on Films (Ti,Al)N Prepared by RF Reactive Magnetron Co-Sputtering

¹García-González L. ²Zelaya-Ángel O. and ¹Espinoza-Beltrán F. J.

¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro.
Libramiento Norponiente No. 2000 Fracc. Real de Juriquilla, Querétaro, Qro.
Cp 76230, México

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Departamento de Física, México, D. F., México

Titanium aluminium nitride coatings (Ti,Al)N were deposited by rf reactive magnetron co-sputtering using a target of Ti and small plate of Al on substrates of steel in Ar and N₂ mixture atmosphere. Coatings were sputtered at two different substrate temperature, room temperature and 150°C. The samples showed great variations in their hardness, grain size, adherence and thickness. The experimental technique used were X-ray diffraction, Scanning Electron Microscopy and Energy dispersive Spectroscopy of X-ray. Vicker's Micro-indentation measurements were performed to obtain hardness of the composites substrate-coating and by using an effective model was possible to obtain an estimation of the real hardness of the coatings.

Acknowledgments: This work was supported by Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) through the project G33178-U. The authors thanks Master Jairo Cardona by his help.

e-mail: lgarcia@arcos.qro.cinvestav.mx

SO2.2

Diamond-like Carbon Deposition by Laser Ablation

Camps E.^a, Escobar-Alarcón L.^a, Espinoza M. E.^a, Camacho-López M. A.^b, Rodil S. E.^c, Muhl S.^c

^a ININ, Depto. de Física,

Apdo. Postal 18-1027, México DF 11801, México

^b UAM-I, Depto. De Física, México DF, México

^c IIM-UNAM, México DF, México

The plasma plume generated during laser ablation of a carbon target (graphite 99.99%), is characterized by means of Optical Emission Spectroscopy (OES) and the Langmuir probe technique. Both techniques allow the determination of the mean kinetic energy of ions present in the plasma. Besides that, information about the excited species and the plasma density is obtained. Ablation is carried out using a Nd:YAG laser operated at the fundamental frequency with laser fluences in the range of 2 to 6 J/cm². The main excited specie in the plasma is the C⁺ (299.26 and 426.7 nm). The kinetic energy of these ions can be varied from 100 eV up to 500 eV, as a function of the used fluence. The plasma density varies from 2×10^{12} cm⁻³ up to 9×10^{13} cm⁻³, depending on the fluence and on the target-probe distance. Different samples of amorphous carbon thin films were deposited using different plasma parameters. The films show a sp³/sp² ratio which depend on the plasma conditions: a higher ratio is obtained for high densities and medium ion kinetic energies (about 200 eV). A 60% sp³ content, in some samples, could be obtained in these experiments. The deposited films were analyzed using Raman spectroscopy and EELS.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

SO2.3

Photochemical Effect on Diamond Film Surfaces Induced by Extended Exposure to UV Light

*Apátiga L.M., Castañeda A. and Castaño V.M.
Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada UNAM,
A.P.1-1010, 76000 Querétaro, Qro., México.*

The photochemical effect induced on the surfaces of diamond film by extended exposure to UV light in air and at room temperature, was studied by Fourier-Transform Infrared (FTIR) spectroscopy. High quality combustion deposited diamond films were prepared for this study, as revealed by the sharpness of the corresponding typical Raman band at 1332 cm^{-1} and by the weak non-diamond carbon features around 1550 cm^{-1} . Some chemical species were chemisorbed on the diamond film surfaces during the synthesis, and were studied through the FTIR spectral changes produced when the diamond films are subjected to different UV treatments. The initial amount of hydrogen and oxygen chemisorbed on diamond film surface was modified through the different exposure periods, suggesting that the photochemical effect was basically controlled by the UV radiation dose and that a reconstruction of the diamond film surface take place during the UV treatment. The role of the oxygen radicals, such as O_3 (ozone) and O^* (atomic oxygen), produced by the UV radiation on the diamond surface reconstruction is discussed, as well.

SO2.4

High-Temperature Superconducting Technology with the Use of Pulse Plasma Guns

*Iryna Ponomaryova¹, Vasyl Rashkovan¹, Charles Falco²
¹Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, U. P. Culhuacan, IPN,
AV. Santa Ana 1000, col. San Francisco Culhuacan, CP. 04430, México, D.F.
Tel/Fax: (525)6562058, email: vasy@calmecac.esimecu.ipn.mx
²University of Arizona, Tucson, USA, email: falco@u.arizona.edu*

A new High Temperature Superconducting (HTSC) technology for obtaining superconductors with high critical currents by reconfiguring the use of electromagnetic plasma guns was created. Two types of pulse guns were used: the electrodynamic pulse plasma gun and the electrothermal pulse plasma gun.

The plasma gun electrodes were fabricated of YBC components. The deposition rate was controlled by the discharge voltage (0,4-3) kV, accumulated energy (10-200) J, and pulse frequency (0,1-10) Hz. By comparison one can consider the experimental quasi-magnetron thin film deposition system with the ion current density (0,1-1,01) and ion energy (0,1-10) KeV, which was created and based on the stationary plasma jet engine technologies. The multi-electrode configuration of this system was realized due to the deposition of the precise and homogeneous multilayer and composite thin film samples. The epitaxial films of HTSC YBC were grown on the single crystal and substrates. The film deposition process in plasma systems was investigated with diagnostics to gain understanding of the ablation, and the transport and deposition operators. The detailed study of correlation between volt-ampere characteristics, deposition rate and structural properties of the deposited thin films were clarified by X-ray diffractometer, scanning electron microscope, and Zeiss universal research microscope. The analysis of converting characteristics of the film in the IR-region was carried out by Fourier-transform spectrometer with cryogenic measurement cell. A wide-band spectrometer of ILTPE was used to produce a fruitful investigation of the sample properties in microwave range.

As a result, the HTSC technology of -superconductor production with the following characteristics: , was realized. The synthesized films are the blocks of monocrystals of 100-200 nm width with orthorhombic cell providing the parameters as follows: and the axis "c" is a normal to the substrate surface.

SO2.I2

Pulsed Laser Deposition of Ternary Oxides

*Castro-Rodríguez R.¹, Watts B.E.² and Leccabue F.²
¹Applied Physics Department, CINVESTAV-IPN Merida,
97310 Merida Yucatan, Mexico.
email: romano@mda.cinvestav.mx
²MASPEC/CNR Institute,
Parco Area delle Scienze 37/A, 43010 Loc. Fontanini-Parma-Italy.*

In order to describe the plume range and to scale the optimal distance between the target-substrate we have proposed a simple model to investigation the formation of oxide phase during the growth by pulsed laser deposition (PLD). Since the properties of the crystallinity of the oxide films are subject to oxygen stoichiometry, the model was based on the balance between the density of the oxygen (n_g) and a density characteristic of the system that depend of the distance target-to-substrate (L_0), the number of atoms of the metallic elements in the target material (N_0) and oxygen concentration of the ternary oxide (r). The model was applied in the growth of $\text{PbFe}_{12}\text{O}_{19}$ thin film, showing that the conditions of the model to define the range of the plasma are in fact near the optimal conditions for the growth of the film. For a fixed oxygen pressure of 3.0 mbar and substrate temperature of 700 °C we obtain $L_0 \approx 3.0\text{ cm}$ that corresponds to a critical density oxygen of $n_g = 2.22 \times 10^{16}\text{ cm}^{-3}$ in the model. The films showed a high degree of *c*-axis orientation, high quality crystallographic and very good stoichiometry.



SO3.II

Propiedades Térmicas y Mecánicas del Complejo Almidón – L- α -Lisofosfatidilcolina

Gómez Aldapa, Carlos A. y Toro Vazquez, Jorge F.

Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
Av. Dr. Manuel Nava 6, zona universitaria, San Luis Potosí, México. CP 78210.

Las propiedades térmicas y mecánicas del almidón de maíz en presencia del fosfolípido [L- α -lisofosfatidilcolina (LPC)] se evaluaron predominantemente mediante técnicas calorimétricas y reológicas, ambas bajo regímenes en equilibrio y dinámico. Adicionalmente, se estudio la estructura microscópica del almidón bajo las mismas condiciones experimentales. Así, maíz normal (*Zea mays L*) fue muestreado de silos de almacenamiento de una industria del ramo. Almidón nativo fue aislado de estos granos. De acuerdo al contenido de amilosa se observo que se obtuvo un almidón de tipo normal (22.4 %). La adición de diferentes concentraciones de LPC modifico el intervalo de temperatura de gelatinización del almidón, el de disociación y formación del complejo almidón – LPC y el de retrogradación. Igualmente, fue evidente como la interacción almidón – LPC se manifestó en cambios estructurales del almidón en función de la temperatura y de la concentración de LPC, repercutiendo significativamente en las propiedades reológicas del almidón. En general, la concentración del 2.33% y del 4.19% de LPC incrementaron el valor del DH de gelatinización ($p < 0.05$). en contraste, un posterior incremento en la concentración de LPC causo un decremento en los valores del DH ($p < 0.05$). lo anterior resultado del efecto protector del fosfolípido sobre la estructura del gránulo de almidón puesto de manifiesto por microscopia electrónica de barrido. Este efecto ocasionó la inhibición de la retrogradación del almidón a concentraciones mayores del 10%, así como la modificación en los perfiles viscoelásticos durante la gelatinización del almidón. Se concluye que el proceso de interacción entre el almidón de maíz en estado granular y el fosfolípido provoca cambios en las propiedades térmicas y reológicas del almidón durante el proceso de gelatinización y gelación a través de la modificación de la estructura resultante del sistema almidón – LPC una ves que el fosfolípido se difunde dentro del gránulo.

SO3.1

Estudio de la Cinética de Agregación de Almidón a Través del Análisis de Dispersión de Luz

Canónico-Franco M.¹, Ramos G.², Herrera-Gómez A.³

¹Universidad Autónoma de Querétaro,

Cerro de las Campanas s/n, C.P. 76010, Querétaro, México.

²CICATA-IPN, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,

José Siurob # 10 Col. Alameda. Querétaro, Qro. C.P. 76040.

³CINESTAV-Querétaro,

Libramiento Norponiente 2000, Real de Juriquilla, C.P. 76230, Querétaro, México.

El almidón es el principal constituyente en los cereales (60-75% en peso). Las alteraciones que sufre al ser calentado en presencia de agua limitada, son las responsables de las propiedades reológicas de muchos de nuestros alimentos. Muchas de las propiedades que determinan su calidad están relacionadas con el tamaño de partícula del almidón y su transformación debidos a procesos de cocimiento. En el presente trabajo se presenta el desarrollo de una metodología para el estudio de la cinética de agregación de gránulos de almidón de maíz (cocidos en presencia de agua limitada), a partir de la distribución del tamaño de partícula empleando dispersión de luz. La metodología desarrollada permite una gran reproducibilidad y el estudio de estos procesos de agregación. El análisis de las distribuciones de tamaño de partícula mostraron la existencia de clases de agregados de diferentes tamaños. En base a estos resultados se propone un mecanismo de reacciones en serie de primer orden, a partir del cual se construye un sistema de ecuaciones diferenciales, del cual se encuentran los valores de las constantes de velocidad que mejor reproducen el comportamiento de la población de los agregados.

Palabras Clave: Almidón, agregación, distribución de tamaño de partícula, dispersión de luz.

SO3.2

Effect of Adverse Storage Conditions on the Quality of Maize Tortillas

Méndez-Albores J. A.^{a,b}, Moreno-Martínez E.^c, Arámbula-Villa G.^b, Loarca-Piña M. G.^a

^a DIPA-Universidad Autónoma de Querétaro,

Cerro de las Campanas, S/N Querétaro, Querétaro C.P. 76010, México

^b CINESTAV-IPN Unidad Querétaro.

Libramiento Norponiente No. 2000 Fracc. Real de Juriquilla, Qro C.P. 76230, México

^c FES-Cuautitlán-UNAM.

Apdo postal 25, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México C.P. 57740, México.

To evaluate the effect of short-term adverse storage condition on the quality of maize grain (used in tortillas), as well as the effect on the growth of toxigenic fungi; high quality hybrid corn seed (AS-900) with a moisture content of 18% was stored in plastic bottles during 10, 15 and 20d at 28°C. One lot of the same grain served as the control and was stored with a moisture content of 10.7% at 4°C. Both the stored grain and the control grain were processed by the traditional nixtamalization processes (TNP) to make tortillas. At the end of the storage period mycotoxin analysis was performed. The research was conducted as a completely randomized design, and was used the Dunnett (0.05) mean comparison test. According to the statistical analysis, there were significant differences in quality between tortillas made with maize stored under adverse storage condition and tortillas made with the maize from the control treatment. The adverse storage condition had a significant effect on certain tortilla quality parameters such as pH, color, tensile strength, cut force, viscosity peak, starch retrogradation and mycotoxin content. These results strongly suggest that the adverse storage condition studied here had a severe effect on tortilla quality.

*(e-mail aalbores@correo.unam.mx)



SO3.3

Study of Calcium Ion Diffusion Process in Maize Kernel During the Traditional Nixtamalization

Fernández-Muñoz J. L.^{1,5}, Rojas Isela², González María L.^{2,4}, Leal Miriam^{3,4}, and Rodríguez M. E.^{4,5}

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, I.P.N, Unidad Querétaro,

C.P. 76040, José Siurob 10, Col Alamedas, Qro, México.

²Facultad de Ciencias Naturales, Licenciatura en Nutrición, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro, México

³Ganaderos Asociados de Querétaro, S. A. de C. V,

Carretera libre Querétaro-Celaya, Km 6.5, Querétaro, Qro, México

⁴Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro,

C.P. 76230, A.P. 1-1010, C.P. 76000, México

In this paper we report a quantitative analysis of the calcium ion diffusion into whole maize kernels: pericarp, endosperm and germen, and a detail structural dissection of the endosperm during the traditional nixtamalization process as function of the steeping time from $t = 0$ to 24 hr, as well as, the calcium content for different instant corn flours with prepared by the traditional nixtamalization process. The calcium content of the instant corn flour and anatomic components of corn kernel was measurement using atomic absorption spectroscopy. Calcium content of the instant corn flour, pericarp, endosperm and germ showed a nonlinear dependence as a function of the steeping time, with a local calcium maximum occurring around 9 hr. An anatomical dissection of the nixtamalized components of the kernel shown that the calcium content is mainly present in the pericarp for short times (0 to 5 hr) and the entry of calcium into the endosperm and germ occurred gradually after long steeping time. The diffusion of calcium ions added to endosperm occurred progressively after long steeping times, it was depending of state physical of maize kernel as the case of broken kernels. During the steeping time of the nixtamalized kernels, the calcium diffusion is a simultaneously process taking place in the pericarp, endosperm and germen. After cooking ($t = 0$) we found 1.146% take up of calcium in the pericarp, 0.007 % take up in the germ and about 0.028 % take up in the whole endosperm. After 24 hours of steeping time the corresponding calcium concentration were 2.714 % in the endosperm, 0.776 % in the germ and 0.181 % in the whole endosperm. More detailed measurements in the outermost 10%, consecutive 10 % and remaining 80 % of the endosperm as well as an analysis of the effect of endosperm damage in the total calcium concentration for different steeping times is also presented.

⁵ Corresponding author: Phone 52 4 2381141, E-mail joseluis@cicataqro.ipn.mx

SO3.4

Caracterización Textural y de Color de Setas Recubiertas con Películas Comestibles

Jiménez-Hernández J., Ramos-Ramírez E.G. y Salazar-Montoya J.A.

Departamento de Biotecnología y Bioingeniería

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.

Av IPN 2508, Col. San Pedro Zacatenco. A.P. 144-740, C.P. 07300, México, D.F.

El desarrollo de películas comestibles es una técnica que impacta directamente sobre la calidad de alimentos perecederos y se propone como un método de conservación para carpóforos frescos de *Pleurotus spp.* Las películas desarrolladas en el presente trabajo forman una barrera semipermeable a gases y vapor de agua, reduciendo procesos naturales como la deshidratación y la respiración, lo cual es conveniente ya que los hongos se comercializan preferentemente como producto fresco. En este trabajo se emplearon cubiertas comestibles de Carboximetilcelulosa – cera de candelilla y Quitosana – cera de candelilla en proporciones 2:1 v/v (polímero/cera), las cuales fueron aplicadas sobre carpóforos de *Pleurotus spp.* Los carpóforos recubiertos fueron almacenados durante 9 días a 5 °C, durante este tiempo se evaluó la textura (Texturómetro TAX.T2i) y el color (Espectrofotómetro Hunter-Lab) de los cuerpos fructíferos. Los resultados indican que ambas películas conservaron en mejores condiciones los carpóforos que cuando no fueron recubiertos (control), manteniendo su textura y color; lo anterior permite establecer la conveniencia funcional de las cubiertas, las cuales representan una buena alternativa para la conservación de carpóforos frescos de *Pleurotus*

e-mail: eramos@mail.cinvestav.mx

SO3.5

Frequency-Domain Dielectric loss Spectroscopy of Low-Molecular Electrolytes and Biopolymers

Zehe A.¹, Ramírez A.², Starostenko O.³

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,

¹Facultad de Cs. Físico-Matemáticas,

Apdo. Post. # 1505, 72000 Puebla, Pue., México. e-mail: azehe@prodigy.net.mx

²Instituto de Ciencias, 17 oriente # 1603, Puebla, Pue., México

Tel. 229-55-00 ext. 7851; Fax. 244-34-66. e-mail: eduardors@prodigy.net.mx

³universidad de las Américas, UDLA, Centro de Investigación CENTIA

Cholula-Puebla, APdo. Postañ 394, 72820 Puebla, México

The dielectric loss behavior of NaHCO_3 , MnCl_2 and human blood was examined using frequency-domain dielectric spectroscopy over a frequency range of $10^0 \dots 10^4$ Hz. Pronounced dielectric relaxation peaks appear in the low-frequency region. A peak sequence at $\omega_1 = 1.7$ kHz and $\omega_2 = 3.5$ kHz is attributed to the double-shell nature of spherical lymphocyte cells. The remarkably different complex dielectric permittivity of the contained nucleoplasm and cytoplasm gives rise to individual response properties due to the oscillatory perturbation of the external electric field. The double-peak frequencies depend on the concentration and shift to higher values with increasing number of participating blood cells. Addition of cis-Pt modifies the appearance of the spectra considerably, while ethanol addition shows almost no effect.



SO3.6

Corrosion of Sputtered TiN Film Deposited on Co-Cr-Mo Based Surgical Implants

*Montero-Ocampo C., Juárez Martínez R.
CINVESTAV-IPN, Unidad Saltillo
Apdo. Postal 663, Saltillo Coah. México 2500*

TiN coating were deposited by reactive sputtering on wrought surgical implant Co-27Cr-5Mo-0.05C alloy. The corrosion resistance of the samples was investigated using potentiostatic and potentiodynamic techniques in a chloride solution (Ringer's solution). Critical pitting potentials (E_c) were estimated from the potentiostatic polarization curves and were found higher than those exhibited without deposit. The highest resistance to pitting corrosion observed with TiN coatings was attributed to a titanium oxide film formed on TiN. This oxide exhibited a high stability leading to a large passive region. According to this results, the variation of corrosion potential of TiN coated alloy with time showed an initial sharp increasing in a positive direction suggesting the occurrence of a rapid spontaneous passivation whereas, that of alloy without TiN showed a slower spontaneous passivation through formation of a chromium oxide film. Potentiodynamic polarization curves were also consistent with above results, for alloy with TiN showed a corrosion current reduction in approximately a factor 5 with respect to that of alloy without deposit. Moreover, accelerated dissolution of TiN coated alloy resulted on cobalt and chromium release (estimated by atomic absorption spectrometry) with dissolution kinetics was much slower than without TiN deposit. The result of this investigation led to the conclusion that the used of TiN coating in the manufacture of orthopedic implants may result in a lower release rate of corrosion products such as cobalt and chromium ions which should improve the "in vivo" performance of the implants.

SO3.12

Almidón: Versatilidad de un Polímero Biodegradable

*Martínez Bustos Fernando
Cinvestav-Unidad Querétaro*

El almidón es el polímero biodegradable de alto peso molecular más abundante en la naturaleza. Formado principalmente por dos fracciones básicas: amilosa (cadena esencialmente lineal) y amilopectina (cadena ramificada), constituidas químicamente por unidades de glucosa ligadas por enlaces glicosídicos. Cada unidad de glucosa posee tres grupos potencialmente reactivos de grupos hidroxilo que son la base de todos las modificaciones. En las plantas el almidón se encuentra en forma de gránulo y se conoce como almidón nativo, se localiza en hojas, frutos, raíces y tallos; siendo utilizado como reservorio de energía durante la dormancia y la germinación, sin embargo su uso se ha extendido mas allá de ser un recurso biológico de energía, no obstante, en forma nativa presentan un uso limitado en la industria atribuido a que entumescen con relativa facilidad y rompen con el mínimo esfuerzo, produciendo una estructura débil, pasta cohesiva o geles indeseables. Las características funcionales de los almidones requeridos por el sector industrial son ilimitadas e incluyen: viscosidad específica (caliente y fría), estabilidad al congelamiento-descongelamiento, resistencia de la viscosidad, un cambio térmico más rápido y estable, considerable estabilidad a los cambios de pH, resistencia al atrito mecánico, estable a la gelatinización, claridad, y opacidad de la pasta, tolerancia a las condiciones de procesamiento, retención de aceite, cristalinidad, higroscopia, color, agente anti-aglutinante, propiedades de formación de películas, solubilidad, propiedades para ser usado como adhesivo, estabilidad y textura de gel, capacidad de hinchamiento a frío, retención de agua, formación de gel, encapsulación, aireación, textura crujiente, control de volumen, dispersión de sólidos. Todas estas propiedades pueden ser modificadas a partir de almidones nativos mediante modificaciones químicas de conversión (hidrólisis ácida, oxidación, dextrinización y conversión enzimática). Otras modificaciones químicas en el área de derivados incluyen ligaciones cruzadas, estabilización y la adición de grupos funcionales. El reciente aumento en la demanda por la funcionalidad y de aplicaciones del almidón ha hecho las características del almidón nativo y del almidón modificado insuficientes cuando se está considerado desde el punto de vista de la ciencia de los materiales. Diversas áreas industriales han sido beneficiadas con el uso de almidones modificados como son: Alimenticia, petróleo, petroquímica, explotación minera, textil, lavandería, papelera, adhesivos, refinación de metales, polímeros biodegradables, etc. Este polímero renovable aún ofrece muchos retos en la aplicación de nuevos procesos y técnicas de caracterización. Por lo que en esta presentación se discutirán algunas técnicas experimentales de caracterización y modificación de almidones conjuntamente con las utilizadas actualmente.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SO4.II

El Centro Nacional de Metrología y la Comparabilidad en las Mediciones

*Salas J. A., Martínez F.
División Materiales Cerámicos, CENAM*

La metrología se puede definir como la ciencia de la medición cuyas herramientas son los patrones, los métodos y los instrumentos de medición. Se fundamenta sobre conceptos tales como la trazabilidad y la incertidumbre, y estos elementos son organizados en torno a un Sistema Internacional de Unidades o SI. Uno de los principales objetivos de la metrología es el de lograr que todas las mediciones realizadas en cualquier parte del mundo sean comparables entre sí dentro de sus niveles de incertidumbre correspondientes. Estos simples principios tienen repercusiones muy importantes para el fortalecimiento y modernización de una sociedad, para regular las transacciones comerciales, para mejorar la calidad y la competitividad de un producto, controlar los desechos para no dañar el medio ambiente, pero sobre todo, la metrología es una herramienta fundamental para promover el desarrollo industrial, ya que es a través de la medición como se manejan los procesos industriales, se determinan las características de los productos, se establece la conformidad con normas, se desarrolla la ciencia y la tecnología para mejorar los procesos industriales.

Las substancias o productos químicos, los materiales, los alimentos y las materias primas que se manejan dentro de una economía industrializada son tan diversos, con aplicaciones tan amplias y con propiedades tan variadas en tal forma, que para el diseño y control de todos los procesos de transformación, se requiere de una ciencia y tecnología de medición sólida, versátil, eficiente y de amplia cobertura.

El Área de Metrología de Materiales, como parte del CENAM, funciona como laboratorio primario de medición en aspectos químicos, de materiales y de propiedades ingenieriles, está encargada de realizar, promover y coordinar el desarrollo de la metrología en estas magnitudes. Atendiendo este encargo, el Área de Metrología de Materiales ha establecido una infraestructura de medición y ha puesto a disposición de los sectores productivos una serie de servicios destinados a atender sus necesidades metrologías en magnitudes químicas y de materiales.

SO4.1

Caracterización de Descargas Toroidales de CD con Sondas Dobles

*Valencia R.¹, Camps E.², Muhl S.³, de la Rosa J.⁴ y Muñoz A.²
¹Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Laboratorio de Física de Plasmas,
Apdo. Postal No. 18-1027, 11801, México, D.F.
²ININ Departamento de Física,
Apdo. Postal 18-1027, 11801, México, D.F.
³IIM-UNAM,
Apdo. Postal 70-360, C.P. 04510 México, D.F.
⁴ESIME-ZACATENCO-IPN,
C.P. 07738, México, D.F.*

En este trabajo se reportan los resultados obtenidos en la caracterización de un plasma toroidal de corriente directa con sondas dobles. Los parámetros físicos de la cámara toroidal son: 23 cm de radio mayor y 8 cm de radio menor, lo que da un área de cátodo de 7,265 cm² útil. El objetivo de esta caracterización es el de llevar a cabo en ella, el depósito de películas delgadas y el tratamiento de materiales por implantación iónica. Las primeras caracterizaciones radiales de densidad y temperatura del plasma, se han llevado a cabo en N₂, H₂ y He en función de la presión. Los valores obtenidos, varían de acuerdo al tipo de gas empleado. Para el N₂, la Te varía de 1 eV para 0.15 mbar a 2 eV para 2.5x10⁻³ mbar y la densidad de (7-3)x10⁹ cm⁻³ en el centro de la columna, en cambio, para el He, la Te varía de (1.8-6.6) eV y (3.4x10⁹ a 8x10⁸) cm⁻³.

SO4.2

Analysis of X-Ray Backscattering in Polished and Rough Al Samples Irradiated with Ions

*Barragán-Vidal A., Vázquez-Polo G. and Aguilar-Franco M.
Instituto de Física, UNAM.
Apartado Postal 20 - 364, C. P. 01000, Álvaro Obregón México D. F.*

We present the spectra obtained by diffraction of X-ray of polycrystalline Al with two types of surfaces; mirror polished, and others with topographical characteristics. Of the latter, some consist of 8 discs which were scratched in random directions of different lengths (one size each). Also, samples were prepared with a matrix of 20 X 20 small holes, of equal size and form and of symmetric distribution. The results are compared with standard samples. The samples were analysed before irradiation with protons and maintained at low temperatures (-190(C) during the radiation process. The purpose was to modify the structure, producing materials with nanostructures in well defined, localized areas. After irradiating the samples. They were analysed again using X-ray diffraction. The comparison of the diffractograms before and after permitted evaluation of the modification of the structure.

e-mail: barragan@fisica.unam.mx



SO4.3

Raman and Photoluminescence Study of GaP_{1-x}N_x Layers Grown by MBE on GaP and Si Substrates

Santana-Aranda M. A.¹, Mejía-García C.², Meléndez-Lira M.¹, Contreras-Puente G.²,
López-López M.¹, Momose K.³, Utsumi A.³, Yonezu H.³, Furukawa Y.³
¹Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, México DF, México
²Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN, México DF, México
³Department of Electrical and Electronic Engineering, TUT, Toyohashi, Japan

The incorporation of nitrogen to the lattice of III-V compounds opens the possibility of monolithic integration of III-V based light emitting devices with the Si microelectronics. A small quantity of nitrogen affects strongly the properties of GaP increasing for instance its light emitting efficiency. GaPN is lattice matched to silicon with only around 2% of nitrogen. Here we present the results of Raman scattering and photoluminescence (PL) measurements of GaPN with 1%, 1.6%, 1.8% and 2.4% nitrogen grown on GaP substrates and 2.3% and 2.78% nitrogen grown on Si substrates by MBE. GaP-like LO mode, as observed by Raman scattering, is shifted toward lower frequencies because of the effect of alloying and strain. The appearance of the N local mode is observed. An extra mode appears in the low frequency side of the LO mode, this mode has been frequently observed in disordered GaP, here we will discuss this interpretation. PL spectra are red shifted with increase of nitrogen content. The peak energy of the PL emission band decreases linearly with the increment of nitrogen content for samples grown on GaP substrates. For samples grown on Si, the peak energy is blue shifted with respect to that linear behavior.

SO4.4

Si Effects on InAs Self-Assembled Quantum Dots Grown by Molecular Beam Epitaxy

Saucedo-Zeni N.^a, Zamora-Peredo L.^a, Gorbachev A. Yu.^a, Lastras-Martínez A.^a, Medel-Ruiz C.I.^a, and Méndez-García V.H.^a
^aInstituto de Investigación en Comunicación Óptica, Universidad Autónoma de San Luis Potosí,
Av. Karakorom 1470, Lomas 4^a. Sección, C.P. 78210, San Luis Potosí, S.L.P., México.

The drive for novel optoelectronic devices based on semiconductor nanostructures has led to enormous interest in understanding and controlling the growth of quantum dots (QDs) in semiconductor heteroepitaxy. Since all efforts are devoted to controlling size, densities and the spatial arrangement of QDs, we investigate the Si effects on InAs QDs grown by molecular beam epitaxy on GaAs (100). The growth experiments were carried out in a Riber 32 MBE system employing SI-GaAs (100) substrates. Following oxide desorption, a 0.5 μm-thick GaAs buffer layer was grown, then the substrate temperature was heated up to ~650°C to expose the GaAs surfaces to the Si molecular flux during ten seconds (the As-shutter was closed). The former was made with the purpose to induce changes in the stress conditions at the interface between the InAs and the GaAs substrate. Once the samples were exposed to the Si molecular flux, the substrate temperature was lowered to ~500°C for the growth of the InAs QDs. The InAs deposited quantity was varied from 1.3 to 2.2 ML at a 0.1 ML/s growth rate. Atomic force microscopy (AFM) images observed better nucleation of QDs with the use of Si, showing an increase of the height of the islands and smaller size dispersion as compared with those QDs grown directly on GaAs. Photoluminescence (PL) measurements at 77K revealed a redshift for those samples where Si was employed. This redshift could be the result from the taller dots obtained and from the strain reduction induced by the Si atoms. These experimental findings made us consider the Si atom as nucleation center in the wetting layer for QDs formation. Furthermore, Reflectance Difference Spectra (RDS) showed two main peaks at the regions of ~2.6 and 4eV. It was found an attenuation of the RDS amplitude at ~2.6 eV for those samples exposed to Si, this could be related to a decreased island anisotropy as compared to that of conventional InAs QDs.

SO4.12

Variación de las Intensidades en los Espectros de Difracción de Rayos-X en Compuestos Ternarios Semiconductores II-VI

Zapata-Torres M.
CICATA –IPN. Altamira,
Km. 14.5 carretera Tampico-puerto Altamira, Altamira, Tamaulipas, c.p. 89600

La difracción de rayos-X, es una técnica ampliamente utilizada en la caracterización estructural de materiales. Esta puede ser utilizada desde una forma muy simple, tal como llevar el control de un material; hasta de una manera muy sofisticada, tal como la determinación de las posiciones atómicas utilizando el método de Rietveld. Los compuestos ternarios semiconductores II-VI, son materiales que han sido ampliamente estudiados tal es el caso del Cd_xZn_{1-x}Te, CdS_xTe_{1-x} y CdTe:In. Cada uno de ellos tiene interés como detectores de rayos gamma, el material que se forma en la interfaz de la celda solar CdTe/CdS y como un material de gap variable, respectivamente. Para caracterizar apropiadamente estos materiales, es necesario determinar como varían las posiciones e intensidades de los picos de difracción, al ir variando la concentración molar de los diversos elementos. Esto es necesario, debido a que los patrones que tenemos en los PDF (powder diffraction file), son de compuestos binarios. En el presente trabajo, se presenta como varían las intensidades y las posiciones de los picos de difracción de rayos-X, de las soluciones sólidas Cd_xZn_{1-x}Te, CdS_xTe_{1-x} y CdTe:In.

Trabajo apoyado por: CGPI-IPN 20020252 y CONACYT 38444-E



SO5.II

Ab Initio Calculations and Scanning Tunneling Microscopy: Adsorption of Group III, IV, and V Metals on Si(001)

Takeuchi Noboru

Centro de Ciencias de la Materia Condensada Universidad Nacional Autónoma de México,
Apto. Postal 2681, Ensenada, 22800 México

A basic problem in surface science is the determination of the atomic structure of a surface. Scanning tunneling microscopy (STM) has proven to be a valuable real-space surface probe capable of atomic resolution. However, STM images can be interpreted easily only in the most simple cases. In this talk, we combine first principles total energy calculations with STM experiments to determine the atomic structure of group III, IV and V metals adsorbed on Si(001) surfaces. Experimental evidence has shown that the phase diagrams of these systems are very rich in reconstructions. When a small amount is deposited on Si(001) surfaces, group III and IV metals form similar one dimensional lines. Instead, group V metals form a (2×1) reconstruction. At a coverage of 1/2ML, group III and IV metals form a (2×2) reconstruction. Increasing the coverage, the reconstruction change to c(2×8) for group IV metals, while in the case of group III metals it becomes very complex, and a (3×4) building block plays an important role. The atomic geometry of the different structures are optimized via ab initio calculations. Their relative stabilities are determined by their surface formation energies. A comparison between calculated local density of states (LDOS) and STM images gives excellent results. Using our results, we speculate why group IV and V metals (but not group III) can be used as surfactants in the growth of Ge on Si(001).

We acknowledge support from CONACyT, Project # 33587-E, and DGAPA-UNAM Project # IN111600.

SO5.I

Heat Balance at the Boundary of Two Mediums at the Non-Static Thermal Processes

Gurevich Yuri ¹⁾, Lóhvinov Heorhiy ²⁾

¹⁾Depto de Física, CINVESTAV-I.P.N.

Apdo. Postal 14-740, México, 07300 D.F. México

²⁾Instituto Politécnico Nacional, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, ESIME Culhuacán,
Av. Santa Ana 1000, Col. San Francisco, Culhuacán, C.D.04430, D.F., México

All photothermal experiments are based on the temperature probing at the sample surface. Therefore, it is necessary to know the correlation describing the energy balance at this boundary or by another words the heat boundary conditions for the heat diffusion equation that are adequate to the mentioned experiments.

It is important to note that in the photothermal phenomena the heat boundary conditions must connect the heat flux incoming to the boundary from the sample with the heat flux transferring through the surface. This is associated with the substance of these experiments in which the non-static temperature is produced by means of absorption of the modulated laser beam.

The incoming heat flux and the heat flux through the surface are equal and continue if the thermal transfer is static. This condition can be broken off at the high-frequency thermal fluxes or the short-pulse thermal processes. In this case we must take into account the surface possibility to accumulate the heat energy.

This process demands the new physical value which we are introducing for the carefully description of the surface heat processes, and it is the surface heat capacity. The situation is similar to the sample volume. Static heat equation is used under the heat perturbations non-depended on time, and only the process of the heat conduction is occurring in it. The non-static equation accounts the additional process, namely the "thermal inertness" of matter, which is expressed by the bulk heat capacity. The surface must have the own "thermal inertness" too at the fast temperature variation. The bulk and surface heat capacities are different due to the different properties of the bulk and the surface.

In this work we are representing the equations describing the correlations between the heat flux incoming from the sample to the boundary with the heat flux inside the surface layer. It is examined the insulators and semiconductors. In the second case it was used a two-temperature model accounting electron-phonon heat exchange at the volume and at the surface. Some experiments are predicted being able to measure the discussed surface thermal parameters.



SO5.2

Thermodynamic Models of Molecular Beams

Elyukhin V. A., García-Salgado G., and Peña-Sierra R.

Departamento de Ingeniería Eléctrica – SEES, CINVESTAV-IPN, México, D. F.

The epitaxial layers grown by the molecular beam epitaxy and the thin films deposited by the thermal evaporation in vacuum are mainly formed from the molecular beams. The growth conditions of the epitaxial layers and thin films depend on the characteristics of the molecular beams that can be described by the thermodynamic models.

The molecular beams are produced by a variety of the sources. The constructions of the sources determine the characteristics of the molecular fluxes. There are two main mechanisms of formation of the molecular beams such as Knudsen effusion from the cell and free evaporation. The Knudsen effusion is the emergence of the vapor molecules from the cell with the small aperture. The small aperture provide thermodynamic equilibrium of the vapor with the evaporated substance inside of the Knudsen effusion cell. Moreover, the small aperture selects the highly energetic molecules of vapor for the beam. The free evaporation provides the spreading of the evaporated molecules without any collisions. Thus, in spite of the one-directed movement, the particles from the Knudsen effusion cell and freely evaporated molecules should have the different thermodynamic characteristics. The molecules emerged from the Knudsen effusion cell are represented as vapor species moving in a given direction. The freely evaporated molecules are described as particles of the one-dimensional ideal gas. It is shown that the mean velocity of two types of the particles are very distinct one from another. The distinct values of the mean velocity provide the different values of the kinetic energy and configurational entropy of the molecules at the same values of the fluxes and temperature.

SO5.3

Numerical Simulation of the Diffraction from a Finite Metallic Lamellar Grating (*)

Sumaya-Martínez J.

Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México,

*Av. Instituto Literario No. 100, Col. Centro, Toluca, Edo. Méx. C.P. 50000. 01 (722) 29- 655-56, Mata-Méndez O.(**),*

Departamento de Física, Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional. Zacatenco, México, D.F. 07738.

Numerical computations of the diffraction of oblique T.E.-polarized electromagnetic beams from N rectangular grooves ruled onto an infinite planar conducting thick screen with a substrate of finite conductivity (finite lamellar grating) is presented. The substrate could be made up either of metallic or dielectric materials.

The influence of the thickness of the screen and of the refractive index of the substrate in the transmission coefficient and in the far field diffraction is shown. Finally, the degree of coupling between grooves as a function of the angle of incidence is considered.

(*) Work supported under grants CONACyT I35695-E and UAEM 1527/2001.

(**) Fellowship COFAA-IPN.

jsumaya2000@yahoo.com.mx

SO5.4

Efectos de Campos Magnéticos Externos en las Propiedades Ópticas de Superredes*

¹García Serrano R., ²Martínez G., ²Hernández P. H. y ²Cocolezzi Gregorio H.

¹Posgrado en Optoelectrónica, FCFM, UAP

²Instituto de Física, UAP

Presentamos estudios de los efectos de campos magnéticos externos en las respuestas ópticas de superredes semiconductoras altamente impurificadas. Las estructuras se construyen con celdas unitarias formadas de dos capas. Los anchos y los tensores dieléctricos de las capas 1 y 2 son d_1 y d_2 , y ϵ_1 y ϵ_2 , respectivamente. Las respuestas dieléctricas se modelan por medio de osciladores armónicos amortiguados. De la solución a la ecuación de onda en cada medio material, se construyen las matrices de transferencia de las capas y por medio de las condiciones de contorno se obtiene la matriz correspondiente de la bicapa. Mediante la aplicación del teorema de Bloch se calcula la relación de dispersión de los modos colectivos del sistema infinito. Estos presentan minibandas y minibrechas de los magnetoplasmones de volumen. Para la superred truncada calculamos las reflectividades para luz incidente con polarización P. Tanto las minibandas como las respuestas ópticas se estudian en función de los parámetros estructurales y de la intensidad del campo aplicado.

**Trabajo financiado por CONACYT-BUAP.*



SO5.5

Acoplamiento Fotón-Fonón en Superficies de Semiconductores

*Pérez-Sánchez F. L., Pérez-Rodríguez F.
Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla
Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue., 72570, México.*

Se investiga teóricamente el acoplamiento fotón-fonón en superficies de semiconductores homopolares con estructura de diamante y su manifestación en los espectros de anisotropía de reflectancia para diferentes tipos y condiciones de las superficies de los cristales. Aplicando el modelo adiabático de cargas de enlace (BCM), se ha obtenido de manera analítica dentro de la aproximación armónica, la solución del sistema de ecuaciones acopladas para el campo electromagnético y los desplazamientos atómicos de una red cristalina semi-infinita. En este trabajo se estudia en particular el acoplamiento fotón-fonón en superficies (001) relajadas y reconstruidas, bajo el proceso de dimerización, de Silicio y Germanio.

SO5.6

Predicción de la Constante Dieléctrica de Óxido de Silicio Nitridado

*Compeán M. E.², Baquero Rafael², Herrera Gómez Alberto¹
¹Departamento de Física CINVESTAV, México
²CINVESTAV- Unidad Querétaro*

Estudios anteriores mostraron que la estructura geométrica del óxido de silicio nitridado bajo cierto método, es muy semejante a la del óxido de silicio, pero con átomos de nitrógeno substituyendo a átomos de oxígeno. El hidrógeno juega un papel muy importante. Este trabajo se enfoca en el cálculo de la función dieléctrica del óxido de silicio nitridado suponiendo esta geometría. A través del cálculo de la estructura de bandas del óxido de silicio nitridado (usando Tight Binding), fue posible calcular la función dieléctrica del cristal. El objetivo es obtener la tendencia de la función dieléctrica del óxido de silicio nitridado al cambiar la concentración de Nitrógeno en el cristal.

SO5.I2

Light Scattering by Fractal Aggregates at Surfaces*

*Mochán W. Luis¹, and Ortiz Guillermo P.²
¹CCF-UNAM, Cuernavaca,
²CCF-UNAM y FC-UAEMOR, Cuernavaca.*

Spherical colloidal particles suspended at surfaces may aggregate yielding fractal structures with dimension $d_f < 2$. Due to scale invariance, the scattered light decays as a power of the scattering wave-vector with an exponent usually identified with d_f . This identification becomes questionable whenever the surface plasmons of the particles are excited, as multiple dispersion becomes non-negligible. We calculate the induced polarization, the self-consistent field, and the normal modes of fractal aggregates in 2D using a hierarchical representation which allows the study of large systems accounting for the long range of the interactions. We did obtain a scaling with d_f for the dynamically induced polarization, but only for systems much larger than a new length-scale which is related to the dissipation within the system. This result could explain the discrepancies between different optical determinations of the fractal dimension of aggregates.

*This work was partially supported by DGAPA-UNAM under grant No. IN110999.



SO6.II

Semiconductor and Metal Dispersed Nanocomposites and their Applications

Pal Umapada
Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue. 72570, México.

Nanoparticles of metals and semiconductors dispersed in a matrix (generally metal oxides) are of great interest at present due to their potential applications in nonlinear optical devices, semiconductor laser fabrication, photocatalysis and gas sensors. In this lecture I would like to highlight some basic concepts of the preparation and characterization techniques of nanoparticles and nanocomposites. Origin of various functionality in functional nanocomposites will be discussed. The applications of such nanocomposites and nanoparticles in the field of research and industry will be discussed.

e-mail: upal@sirio.ifuap.buap.mx

SO6.1

Burn-in Effect Dependence on the Thermal Annealing of the Base in MOCVD GaInP Heterojunction Bipolar Transistor

Cabrera V. ¹ and Mimila J. ²
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Dpto de Ing. Eléctrica Sec. Electrónica del Estado Sólido,
Ap Post. 14-740, México D. F. MEXICO.

The so called “burn-in” effect that is often present in emitter heterojunction bipolar transistors, consists in an increase of the current gain that occurs while the transistor handles some current at its very first operation. Although these devices are widely used by now, the burn-in effect is undesirable as it compromises the circuits optimal design. In the early reports of this effect, for GaAlAs/GaAs and GaInP/GaAs transistors, the burn-in effect was associated to the presence of hydrogen in the base region. However direct evidence of such proposition has never been offered. In this work, the base region of GaInP/GaAs heterojunction bipolar transistor structures has been thermal annealed *in-situ*, before growing the whole structure. Such anneal is aimed to eliminate the hydrogen that might have been incorporated during the growth of the carbon doped GaAs base region. The effects on the carrier transport properties and on the burn-in effect were studied. The entire transistor structure was grown by metalorganic chemical vapor deposition (MOCVD). The studied samples had the same geometrical structure and doping concentrations at each region. The technological processing: mesas, ohmic contacts, etc., was, as well, the same for each wafer. Gummel plots of each type of transistor were obtained before and after some current stress. The extracted parameters show that the base thermal annealing degrades the minority carrier diffusion length in this region of the transistor giving a seeming reduction of the burn-in effect. The obtained data also show that the burn-in effect in those transistors might be caused by a change on the carriers transport properties in the emitter, rather than in the base, that takes place during the very first current stress. These results, that will be shown and discussed in detail in this paper, seem to indicate that eliminating or reducing the burn-in effect demands a better understanding of the processes that take place in the emitter during its growth and during the current stressing of the device.

SO6.2

Estudio del Efecto Piezoeléctrico en Pozos Cuánticos Estresados de $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ Sobre Substratos (n11) de GaAs Crecidos por MBE

Yee C.M., Santana M., Meléndez-Lira M., Vázquez C. y López M
Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Departamento de Física
Apartado Postal 14-740, México D.F.

Se estudiaron pozos cuánticos de $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{GaAs}$, estas heteroestructuras presentan un esfuerzo elástico debido a que la película de $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ crece pseudofórmicamente sobre el GaAs. Las muestras fueron crecidas en las orientaciones (n11), con $n=1,2,3,4$ y como referencia en la cara (100). La concentración de Indio usada en este trabajo fue de alrededor del 20%. Se realizaron sobre estas películas estudios de microscopía óptica y de fuerza atómica para estudiar sus propiedades estructurales. Empleamos fotorreflectancia (FR) a 300K, y fotoluminiscencia (FL) a 12 y 77K, para el estudio de sus propiedades ópticas. El esfuerzo inducido sobre las películas de InGaAs por la diferencia de constantes de red con el sustrato, hace variar las propiedades de las heteroestructuras. Se calculan las alineaciones de las bandas utilizando el conocido modelo de Van de Walle [1]. Se obtiene que para estas concentraciones la discontinuidad en la banda de conducción es de $0.7(E_{g\text{GaAs}} - E_{g\text{InGaAs}})$, donde $E_{g\text{GaAs}}$ y $E_{g\text{InGaAs}}$ son las energías de brecha prohibida del GaAs y del $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$, respectivamente. Se calculó el tensor de esfuerzos y a partir de este se encontró la deformación producida por la concentración de Indio, así como por la orientación del sustrato. Dado que el InGaAs es una material piezoeléctrico, al estar sujeto a un esfuerzo provoca un campo eléctrico intenso ($\sim 10^7$ V/m), encontramos que este campo es mucho mas intenso que el obtenido mediante el análisis de Franz-Keldysh de los espectros de FR. Se calculó teóricamente la emisión del pozo cuántico como función de la concentración, la temperatura y la orientación del sustrato. Estos cálculos son comparados con sus respectivos espectros de FL y FR. Se encontró que la intensidad del campo eléctrico en las muestras a partir de las energías experimentales requieren que la magnitud del campo piezoeléctrico varíe con la orientación. Se comparan estas variaciones con las encontradas en la literatura.

[1].- Band offsets at strained-layer interfaces
Chris G. Van de Walle
Mat. Res. Soc. Symp. Proc. Vol. 102.



SO6.3

Highly Oriented CdS Films Deposited by an Ammonia-Free Chemical Bath Method

Sotelo-Lerma² M., Ortuño López¹ M.B., Valenzuela-Jáuregui¹ J.J., Mendoza-Galván¹ A.,
and Ramírez-Bon¹ R.

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

²Centro de Investigación en Polímeros y Materiales. Universidad de Sonora,
Apdo. Postal 130, 83190 Hermosillo, Son., México.

In this work we report an ammonia-free chemical bath method to deposit highly oriented CdS films on glass substrates. The method is based in the substitution of ammonia by sodium citrate as the complexing agent of cadmium ions in the reaction solution. We compared the physical properties of the CdS films obtained by this method to those of CdS films obtained by a traditional method which uses the thiourea-ammonia system. We found that [002] crystalline orientation is higher in the films obtained by the ammonia-free method than in the ones obtained by the traditional method.

SO6.4

Study of the Interfacial Quality of n- and p-type $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}_y\text{Sb}_{1-y}$ Epitaxial Layers Grown on GaSb Substrates

Riech I. ^{*1}, Mendoza-Alvarez J.G. ¹, Cruz-Orea A. ¹, Gomez-Herrera M. L. ², Herrera-Pérez J. L. ³

¹Depto. de Física, Cinvestav-IPN,
Apdo. Postal 14-740. México DF 07000

²CICATA-IPN. Unidad Legaria.
Av. Legaria 694. Col. Irrigación. México DF 11500

³CICATA-IPN. Unidad Puebla.
Acatlán 63. Col. La Paz. Puebla, Pue. 72160

Using the liquid phase epitaxy technique quaternary $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}_y\text{Sb}_{1-y}$ semiconductor epitaxial layers were grown, in which the band-gap energy can be changes between 1.7 and 4.3 eV, by changing the alloy stoichiometry. We grew p-type $\text{In}_{0.16}\text{Ga}_{0.84}\text{As}_{0.14}\text{Sb}_{0.86}$ layers on n-type GaSb substrates (p-N heterojunctions); as well as n-type layers with the same stoichiometry on p-type substrates (n-P heterojunctions). It is known that the dopant to obtain n-type InGaAsSb layers, which is tellurium, has a big diffusion coefficient in such a way that Te atoms can easily diffuse toward the substrate-layer interface affecting the quality of the grown layer. We have already shown that the photoacoustic technique (PA) can be successfully used to obtain the non-radiative interface lifetimes and correlate them with the crystalline quality of the interface. In this work we have applied the photoacoustic technique to measure the interface recombination velocity (V_{int}) in both types of samples: p-N and n-P heterojunctions, and we have compared these results with measurements of atomic force microscopy made along the cross section of the interface substrate-epitaxial layer. These atomic force results show a better interface quality for the p-N heterojunction. The results obtained for the V_{int} values through the PA measurements show that the recombination velocities are larger for the n-P interfaces as compared to those for the p-N interfaces. We discuss the model used to interpret the PA results and the atomic force images of the interface morphology.

*Permanent Address: IMRE-Facultad de Física. Universidad de La Habana, Cuba

SO6.I2

Modos Congelados: un Nuevo Comportamiento de la Dinámica de Redes de Cristales Semiconductores Mixtos Ternarios

Jiménez-Sandoval S.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Querétaro
Apartado Postal 1-798, Querétaro, Qro. 76001, México

Principalmente durante los 1960's y 1970's se estudió intensivamente la dinámica de redes de cristales mixtos ternarios de la forma $\text{A}_x\text{B}_{1-x}\text{C}$, haciéndose una clasificación bien establecida en cuanto al número de bandas observadas (en inglés: one-mode, two-mode and mixed-mode behavior). Una característica común en los comportamientos fonónicos observados fue el corrimiento en frecuencia desde los modos Raman de el extremo binario AB hasta la frecuencia de los modos Raman del extremo binario BC. En este trabajo se muestran resultados de un estudio por espectroscopia Raman de cristales mixtos de $\text{Zn}_{1-x}\text{Fe}_x\text{S}$ y $\text{Zn}_{1-y}\text{Mn}_y\text{S}$ con diferentes concentraciones de Fe ($0 \leq x \leq 0.05$) y Mn ($0 \leq y \leq 0.5$). A diferencia de los comportamientos tradicionales, se encontró que tanto la intensidad y las frecuencias de los modos transversal óptico (TO) y longitudinal óptico (LO) del ZnS son aproximadamente independientes de la concentración de Mn o Fe. Adicionalmente, conforme los átomos de Mn (o Fe) substituyen átomos de Zn, se observan cuatro modos con frecuencias $\omega(\text{TO}) < \omega < \omega(\text{LO})$. Tres de estos cuatro picos tienen frecuencias similares a las de los máximos de la densidad de estados del ZnS y por lo tanto son atribuibles a modos inducidos por desorden. El cuarto modo adicional (a 323 cm^{-1}) se observa para muestras con $x \geq 0.10$, y ha sido asignado a un modo de respiración de los átomos de S más cercanos alrededor de los átomos de Mn. Es decir, se ha determinado que las frecuencias de los modos adicionales y de los modos LO y TO del ZnS son prácticamente constantes e independientes de la composición. Se propone que este comportamiento poco usual ("Congelado") es debido a la pequeña diferencia entre las masas reducidas de los compuestos binarios extremos cuando los átomos de Zn son substituidos por átomos de Fe ó Mn. Más aún, se sugiere que el comportamiento de frecuencia congelada ocurrirá siempre y cuando la diferencia entre la masa reducida de los compuestos binarios extremos (\tilde{M}) sea menor o igual a aproximadamente 2.0 amu. También se extiende el criterio de masa reducida para distinguir entre el comportamiento de un modo y el de dos modos según los datos disponibles.

Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A. C.



XXII Congreso Nacional
30 de Septiembre al 4 de Octubre
Veracruz, Veracruz
México, 2002

SESIÓN DE CARTELES I
POSTERS' SESSION I
Martes 1 de Octubre

PDI: Películas Delgadas I **SEMI:** Semiconductores I **NANOI:** Nanomateriales I
TOI: Cálculos a Partir de Primeros Principios I **BIOI:** Biomateriales I
MS: Magnetismo y Superconductividad **RECI:** Recubrimientos I
CMI: Caracterización de Materiales I



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDI.1

Diseño y Construcción de un Sistema de Medición de Conductividad en el Oscuro para Películas Semiconductoras

*Dávila-Pintle J. A. (1), Rubín-Falfán M. (1), Lozada-Morales R. (3), Palomino-Merino R (2), Portillo-Moreno O.,
(4), Sánchez-Juárez A. (2), Zelaya-Angel O. (5)*

(1) Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2) Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(3) Posgrado en Optoelectrónica, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(4) Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(5) Departamento de Física, Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN.

En este trabajo se presentan los resultados preliminares del desarrollo de un sistema de medición de conductividad para películas semiconductoras, utilizando la técnica de dos puntas. Y como parte del desarrollo del sistema de medición de conductividad, se presentara el diseño y construcción de una campana de vacío, así como un sistema de enfriamiento de películas semiconductoras mediante el flujo de de nitrógeno líquido, y un sistema de medición de temperatura automatizado mediante el uso de microcontroladores para el rango de temperaturas criogénicas (77°K) a 400°K.

PDI.2

Calefactores de Substratos para el Crecimiento de Películas Delgadas para Altas Temperaturas

*Gómez O., Herrera M., Castro-Rodríguez R., Sosa V.
Departamento de Física Aplicada, CINVESTAV-IPN Unidad Mérida
Av. Tecnológico Km. 6, A.P. 73 Cordemex, 97310 Mérida, Yuc., México*

En este trabajo se presenta el diseño y construcción de calefactores para substratos para el crecimiento de películas delgadas en altas temperaturas por diferentes técnicas de vacío. De las diferentes técnicas se puede mencionar la de depósito por láser pulsado y la de RF Sputtering, que son las más utilizadas en las áreas experimentales. Para esto es necesario utilizar calefactores para el calentamiento del substrato a una temperatura hasta de 850 °C. Los procesos con estos calefactores se realizan en algunos casos en atmósferas reactivas y se pueden realizar tratamientos térmicos a las muestras obtenidas durante dichos procesos sin romper el vacío que se tiene en la cámara. Para llegar a la temperatura a la cual se requieren los procesos de crecimiento o tratamiento térmico deseados, se utiliza un calefactor y un control de temperatura que permiten cambiar los parámetros durante el desarrollo del proceso de calentamiento. Durante los procesos experimentales para cada calefactor se utiliza un termopar que es conectado a un sistema de cómputo interfaciado al control de temperatura.

email: ogomez@mda.cinvestav.mx

PDI.3

A Study of the Effect of Thermal Treatments to MnS Thin Films Prepared by RF-Sputtering

Mayén-Hernández S. A.,¹ Jiménez-Sandoval O.,¹ Torres-Delgado G.,¹ Jiménez-Sandoval S.,¹ Chao B. S.² and Castaneda-Pérez R.¹

¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N., Unidad Querétaro,

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

²Energy Conversion Devices,

1675 West Maple, Troy, MI 48084, U. S. A.

Manganese sulfide is a semiconductor material that is of potential interest in short wavelength optoelectronic applications. Its preparation by rf-sputtering, though, has been very little explored. In this work we study the effect of thermal treatments (200, 400 and 500 °C) in nitrogen atmosphere to MnS films prepared by this technique at various growth temperatures and with different amounts of additional sulfur in the target. In most cases, firing leads to the stabilization of the sodium chloride (α) phase of MnS, regardless of the amorphicity or crystallinity of the as-grown film. Some sulfur loss is also observed with the increase of the treatment temperature.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDL.4

Germanium Carbide Thin Films Prepared by Pulsed Laser Ablation

Mahmood, A., Castillon, F.F., Cota-Araiza, L., and Farías, M.H.
Depto. de Físicoquímica de Superficies, CCCMC-UNAM,
A. P. 2681, Ensenada, BC 22800, México

Films of germanium carbide were deposited at room temperature in a modified laser ablation system, Riber LDM-32, with *in-situ* Auger electron spectroscopy (AES), electron energy loss spectroscopy (EELS) and x-ray photoelectron spectroscopy (XPS) facilities. Deposition was accomplished by ablating a 99.999 at.% germanium target in a background of high-purity molecular methane (CH₄). Methane pressures, P_{CH₄}, were in the 1 ≤ P_{CH₄} ≤ 80 mTorr range. Layers were deposited on as-received (111) *n*-doped silicon wafers. Target ablation was accomplished by means of a KrF excimer laser (λ = 248 nm) focused on a target at 50° off the surface normal for a total of 2,000 laser pulses for each film. Spectroscopic analyses were performed by means of an electron energy analyzer Mac-3 from Cameca. The elemental XPS quantification is based in a recently proposed scheme [1] and described in detail elsewhere [2]. Within this scheme, the film stoichiometry can be evaluated from the XPS peak areas with confidence. Results of these spectroscopic measurements are presented and discussed.

PDL.5

Contained Erosion-Voiding in Thin Film Crystalline Interconnect Metals

Zehe A. ¹, Ramírez A ²
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
¹Facultad de Cs. Físico-Matemáticas,
Apdo. Post. # 1505, 72000 Puebla, Pue., México. e-mail: azehe@prodigy.net.mx
²Instituto de Ciencias, 17 oriente # 1603, Puebla, Pue., México

The formation of macroscopic voids in conducting material and particularly in interconnect lines of memory and logic microelectronic devices is a mayor reliability concern. Intense experimental work is under way for almost half a century in order to develop optimum material combinations with superior resistance toward electromigration of constituent conductor atoms. While aluminium interconnects, alloyed with Cu or Si were the choice for many years, there has been an increased focus now on replacing aluminium with the better conducting copper. Nevertheless, general rules for the prediction of electromigration resistant materials and alloys do not exist.

Supported by a number of published and own electromigration data, we have found, that the formation of erosion voids is enhanced, if the sum of valance electrons of the matrix metal atom and the (alloying) impurity atom is an even number. Correspondingly is the formation of voids suppressed in pure metals, and in alloys, where the mentioned sum is and odd number. This rule is based on the intrinsic electronic charging state of vacancies and 'vacancy-impurity pairs' in crystalline metals and dilute alloys.

²Tel. 229-55-00 ext. 7851; Fax. 244-34-66. e-mail: eduardors@prodigy.net.mx

PDL.6

Formación del Anillo de Histéresis Durante la Transición de Fase Metal-Semiconductor en Películas de Dióxido de Vanadio

*Ilinskii A. V., Klimov V. A. *, Shadrin E. B. * y Silva-Andrade F.*
Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Priv. 17 Norte 3417, Col. San Miguel Hueyotlipan, Puebla, Pue.
**Instituto Físico-Técnico Ioffe, de la Academia Rusa de Ciencias*

El dióxido de vanadio (VO₂) es un material con transición de fase metal-semiconductor, que continua atrayendo la atención por su aplicación como un material para formar interferómetros a base de películas, como un medio inverso para fijar hologramas, como limitadores ópticos o como elementos sensibles a la temperatura. En el presente trabajo se estudia la histéresis térmica de la reflectividad y conductividad de películas de dióxido de vanadio observadas en la transición de fase metal-semiconductor. La contribución a la formación del anillo principal de histéresis se asume que se forma cuando la temperatura de equilibrio de fase en los granos de la película y el tamaño de grano varían y se correlacionan unos con otros. Con el concepto sugerido de la formación del anillo de histéresis, se demuestra que la mayor contribución a la formación del anillo puede ser de forma asimétrica, esto es dispersado (con un corrimiento) hacia temperaturas más bajas. A diferencia del VO₂ monocristalino en volumen, las ramas de histéresis en las películas de VO₂ se extienden en el eje de la temperatura y pueden presentar un escalón si la distribución del tamaño de grano presenta varios máximos. La validez del concepto propuesto se verifica experimentalmente. Mediante el análisis de la morfología superficial por microscopía de fuerza atómica (AFM), se obtienen datos que muestran que la distribución del tamaño de grano, sirve para determinar los parámetros de distribución de las temperaturas de equilibrio de fase; pero sin obtener el conjunto completo de anillos elementales de histéresis, que normalmente se requiere.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDI.7

Tin Oxide Films Obtained by DC Reactive Sputtering from a Metallic Target in Oxygen Plasma

Martel A.^{1,2}, Caballero-Briones F.^{1,b}, Castro-Rodríguez R.³, Quintana P.³, Rejón V.³ and Peña J. L.^{1,3}

¹CICATA-IPN Unidad Altamira,

Km.14.5 Carretera Tampico-Puerto Industrial Altamira, 89600 Altamira, Tamaulipas, México.

²Facultad de Física, Universidad de La Habana,

San Lázaro y L, Vedado, AP 6426, 10400 La Habana, Cuba.

³Departamento de Física Aplicada, CINVESTAV-IPN Unidad Mérida,

AP 73 Cordemex, 97310 Mérida, Yucatán, México.

Tin oxide films were grown by rf- reactive sputtering in O₂ plasma from a metallic tin target. We varied plasma power, substrate temperature and oxygen pressure. The electrical conditions of the plasma in the growth conditions were examined and related with a previously proposed I-V phase diagram. We show that using the current-control regime, films can be growth in the forbidden zone of the voltage-controlled regime. Film properties were studied by x-ray diffraction and x-ray photoelectron spectroscopy. Changes in cristalite size and orientation were observed in dependence with the growth conditions. Stoichiometric SnO₂ films were obtained. Oxygen plasma allowed the obtention of stoichiometric SnO₂ films.

This work was supported by CGPI-IPN

^b Corresponding author. langosta@hotmail.com, Tel. & Fax 833 2609023

PDI.8

Structural and Optical Properties of Chalcopyrite and Orthorhombic AgInS₂ Thin Films Prepared by Spray Pyrolysis

Albor Aguilera M.L.^{a,b}, Ortega – López Mauricio ^{a*} and Aguilar-Hernández J. ^b

^aCentro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Electrical Engineering Department. Avenida IPN No. 2508, 07360, México D.F., México

^bE. S. F. M. – I.P.N., Edificio 9 U.P.A.L.M.. Lindavista, 07738, México D.F, México

Due to its structural, electrical and optical properties, AgInS₂ is considered an interesting material for non-linear optics and solar cells applications. In this work AgInS₂ thin films were prepared by spray pyrolysis using an alcoholic solution of silver acetate, indium chloride and thiourea. The samples were grown on glass at substrates temperatures of 375 and 400°C starting from a solution in which the silver to indium molar ratio ([Ag]/[In]) was varied in the range 0.5-1.67. The compositional phase and structure of sprayed films were determined from X – ray diffraction measurements. The AgInS₂ chalcopyrite (ch) phase and its orthorhombic (o) modification were found to be predominant ones in films grown from spray solutions with [Ag]/[In] = 0.87-1.67 and 0.83, respectively. For [Ag]/[In] = 0.87-1.67 the binary compound A₂S was detected also detected, but rather as traces, whereas for 0.5 < [Ag]/[In] < 0.83, o - AgInS₂ and In₂S₃ coexist in approximately same relative amounts, appearing traces of AgIn₅S₈. The estimated optical gap energies were 1.87 and 2.01 eV for ch - AgInS₂ and 1.98 eV for o - AgInS₂. All the deposited films exhibited n-type conduction and a room temperature resistivity ranging from 10³ to 10⁶ Ω-cm.

* corresponding author: mortega@gasparin.solar.cinvestav.mx

PDI.9

Determinación de los Índices de Refracción de Películas Delgadas de CdS_xTe_{1-x}

Calzadilla Amaya O.¹, Zapata-Torres M.¹, Meléndez-Lira M.² y Peña J. L. ¹

¹ CICATA –IPN. Altamira, Km. 14.5 carretera Tampico-puerto Altamira, Altamira, Tamaulipas, C.P. 89600

² Departamento de Física, AP 14-740, 07000 México, DF.

Películas delgadas de CdS_xTe_{1-x} fueron crecidas en sustratos de vidrio utilizando la técnica transporte de vapor en espacio reducido combinada con evaporación libre (CSV-T-FE, por sus siglas en inglés) usando la coevaporación de CdTe y CdS. La incorporación del S fue controlada por medio de la temperatura de la fuente de CdS. Estas películas fueron medidas en el rango de 200 a 5000 nm, utilizando espectroscopia de infrarrojo. Las mediciones fueron hechas en los modos de transmisión y reflexión. Estas curvas fueron ajustadas a un modelo, con el objetivo de determinar como varían los índices de refracción con respecto a la concentración molar de CdS..

Trabajo Financiado por: CGPI-IPN 20020252 y CONACYT 38444-E

e-mail: tiberio@yahoo.com



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDI.10

Holographic Microlithography by Evanescent Waves and Using Semiconductor Polymers as Holographic Recording Materials

*Luna Moreno Donato, Sánchez Roldán Julio C., Olmos Martín, Medina Edgar, Regalado Luis Efraín y Robillard Jean J.
Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.,
Apdo. Postal. 1-948 León, Gto., C.P. 37000,*

In the present work it is described the recording of microholograms by evanescent wave and the variable index materials (VIM) for holographic recording. The best advantage of the holographic microlithography is the miniaturization of the circuitry devices by permitting an operation more rapid and more capacity for recording information. For recording, the holographic plate is placed in optical contact by way of an index matching fluid with the hypotenuse face of a 45°, 45°, 90° prism and a mask defining the circuit pattern is placed parallel and in proximity to the holographic recording layer. This process, apart from being simple, it allows the holographic recording layer to be close to the mask without letting the reference beam interact with the mask avoiding problem of aberrations. The use of variable index materials as holographic recording afford a way to record holographic information simply by change of refractive index in an otherwise perfectly transparent film.

email: dluna@foton.cio.mx

PDI.11

Películas Delgadas de ZnO Otenidas por Spray Pirolysis Utilizadas como Sensores de Monóxido de Carbono

Alejos-Palomares M.T.^{1,}, Aguilar-Frutis M.A.¹, Zelaya O.², Falcony C.², García M.^{1,3}
¹ CICATA IPN,
Miguel Hidalgo 11500, México, DF, México.
² CINVESTAV-IPN,
Apartado postal 14-740, México, DF, México.
³ IIM-UNAM,
Coyoacán 04510, México, DF, México.*

Se obtuvieron películas delgadas de óxido de zinc (ZnO) usando la técnica de rocío pirolítico asistido por ultrasonido. Se utilizó acetilacetato de zinc ($C_{10}H_{14}O_4Zn$) como compuesto precursor diluido en Dimetil Formamida (DMF). Se rociaron soluciones precursoras con 0.25, 0.5 y 1gr de acetilacetato de zinc diluido en 100ml de DMF sobre sustratos de vidrio portaobjeto y silicio. Las temperaturas del sustrato fueron 300, 400 y 500°C. Las técnicas de caracterización que se utilizaron fueron: Elipsometría, Espectroscopía por dispersión de rayos X, Microscopía electrónica de barrido, Microscopía de fuerza atómica, Transmisión óptica y Rayos X. Se midió la resistividad de las películas en ambientes controlados de monóxido de carbono (CO).

** talejos@fis.cinvestav.mx*

PDI.12

Chemically Deposited CdS Films Using a Diluted Bath Reaction

*Ortuño-López M.B.¹, Ramírez-Bon R.¹ and Sotelo-Lerma M.²
¹ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro.
² Centro de Investigación en Polímeros y Materiales. Universidad de Sonora.*

Chemical Bath Deposition is a simple and inexpensive technique that have been devoted to the fabrication of low cost very thin and uniform semiconductor. One of the most stressed advantages of this method is the possibility to grow films on large areas substrates. However, in industrial manufacturing the production of relatively high amount of waste cause high production cost as well as environmental problems. Reducing the amount of the waste represent fewer problems to the industrial production. In this work we report the physical properties of CdS films deposited in a chemical bath containing more diluted solutions than the conventional recipes before reported. The properties of CdS films were studied by measurements of X-Rays Diffraction (XRD), Transmission and Reflection Spectroscopy (TRS), Atomic Force Microscopy (AFM) and Energy Dispersive Spectroscopy (EDS). A decrease of deposition rate is observed as a function of dilution grade of the bath, however has been demonstrated the possibility of produce by this method, good quality CdS thin films (homogeneous, transparent and hard adherent to their substrates).

e-mail: moniortu@hotmail.com



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDI.13

Preparación de Películas de ITO Sobre Vidrio a Partir de $\text{In}(\text{OOCCH}_3)_3$ y $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ por Rocío Piroclítico Neumático

López Alcides^{a,b}, Martínez Arturo^a, Acosta Dwight^a

^aLab. de Películas Delgadas, Departamento de Materia Condensada, Universidad Nacional Autónoma de México

^bFacultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería Lima- Perú

Se han preparado mediante la técnica de Rocío Piroclítico, usando aire como gas de arrastre, tres series de películas delgadas de óxido de indio dopadas con estaño ($\text{In}_3\text{O}_2:\text{Sn}$), ITO, a partir de soluciones en etanol de acetato de indio ($\text{In}(\text{OOCCH}_3)_3$) y tetracloruro de estaño hidratado ($\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) como precursores, con concentraciones de estaño de 0, 4, 6, 9, 15, 25 y 40 % en peso. Las temperaturas de depósito fueron de 460, 500 y 530°C, los mejores resultados como película transparente y conductora han sido obtenidos para concentraciones de 9% de dopante y a 460 °C de temperatura, con una resistividad eléctrica alrededor del 8.4×10^{-5} cm, la transmitancia óptica en el rango UV cercano, visible e IR cercano es mayor al 85%; el análisis estructural por XRD ha mostrado una estructura inalterada del In_3O_2 con un crecimiento preferencial en la dirección (400) con tamaños de granos de 417 nm; por SEM se han podido observar tamaños de partícula entre 300 y 400 nm para 0 y 9% de dopajes con Sn respectivamente, valores que han resultado ligeramente menores cuando se han medido con AFM, por TEM se observaron granos de 70 nm y cúmulos de 400 nm compuesto por granos de 100 nm para 0 y 9 % de dopaje. El método de rocío pirolítico neumático de flujo de aire pulsado descendente ha trabajado con un caudal de solución de 13 cm^3/min . Siendo ésta una técnica muy económica y sencilla resulta atractiva para la fabricación de electrodos transparentes de ITO, la importancia de estas películas se ve ampliamente en las aplicaciones como electrodos en celdas solares, ventanas inteligentes, celdas de combustible entre otras

PDI.14

Optical Characterization of $\text{Cd}(\text{S}_x\text{Te}_{1-x})$ Thin Films Deposited by Evaporation

Gordillo G., Rojas F. and Calderón C.

Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

$\text{Cd}(\text{S}_x\text{Te}_{1-x})$ thin films, usually used as buffer layer in solar cells fabrication, were deposited by evaporation and optically characterized through spectral transmittance measurements. A procedure will be described to determine the optical constants (absorption coefficient α , refraction index n , optical gap E_g) and films thickness d of $\text{Cd}(\text{S}_x\text{Te}_{1-x})$, based upon spectral transmittance measurements and a model that takes into account interference effects caused by internal reflection in the substrate/film and air/film interface. In order to confirm the reliability of the values obtained for the optical constants, the transmission spectra were theoretically calculated using optical constants experimental values. The results showed that the theoretical transmittance curve reproduces well enough the experimental curve obtained with $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ thin films prepared with chemical compounds changing between $x=0$ (CdTe) and $x=1$ (CdS).

e-mail: licatri@ciencias.unal.edu.co, ggordill@ciencias.unal.edu.co

Phone number: (57-1) 3165000 Ext. 13017

Fax: (57-1) 3165135

PDI.15

Vacuum, Films and Instrumentation

*Alba Andrade F, Cruz-Manjarrez H, Flores Morales L**

Palacios Chávez P, Lara Alvarez A**

Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México

Apartado Postal 20-364, México 01000 DF

** Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México*

In this work, we show the past and present of our instrumentation developments related to vacuum technology, grow films by sputtering and special design sputtering supplies. Stainless steel chambers have been designed and constructed at the Instituto de Física machine shop. It was designed for special purposes as production of uniform films on 12" x 12" , 20" x 20" PVC substrates by magnetron sputtering. A novel set of magnetron sputtering supplies has been development in order to obtain the best system for specific application.

Special accessories as motion feedthroughs, rotary substrate holders have been designed and manufactured. A wide description about instrumentation and methodology developed by us is showed too.

e-mail: Luis Flores Morales (luisf@fisica.unam.mx), Paola Palacios Chávez (paola@fisica.unam.mx)



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDI.16

Synthesis and Descriptive Characterization of PbTe/PbS Bilayers Made by Chemical Bath Deposition and Ion Exchange

Castillo S.J.⁽¹⁾, Arizpe-Chavez H.^(1,*), Huang W.⁽²⁾, and Zayas Ma. E.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Investigación en Física de la Universidad de Sonora.

⁽²⁾ State Key Lab of High Performance Ceramics and Superfine Microstructure, Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences, 1295 Dingxi road, Shanghai 200050, China.

PbTe/PbS bilayers have been prepared by combining the chemical bath deposition (CBD) technique and the ion exchange. Firstly, the thin films of PbS were obtained on corning glass substrate by using the standard CBD technique. After, it is prepared a fresh ion Te^{2-} solution where the PbS film is immersed in order to exchange the S^{2-} ions by the tellurium ions. The exchange time is relatively short (30 seconds < t < 300 seconds). The bilayer system is characterized in an available and basic way, in order to pursue complementary uses for optoelectronic devices like IR detectors.

^(*) Corresponding author harizpe@cajeme.cifus.uson.mx

This work was supported by CONACYT clave 31222-U

PDI.17

Preparation of MgO Thin Films by the Sol-Gel Technique, Following an Alkaline Route

Carrillo-Esquivel H., Jiménez-Sandoval O., Zúñiga-Romero C. I., Castanedo-Pérez R., Jiménez-Sandoval S. and Torres-Delgado G.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N., Unidad Querétaro,

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

Magnesium oxide (MgO) can be used as buffer films in the deposition of superconducting and ferroelectric films on semiconducting substrates. This material has been prepared by several techniques, including sol-gel, however, reports by the latter include only preparations in the acid pH range. In contrast, in this work we report the preparation of MgO thin films by the sol-gel technique using precursor solutions within the alkaline range, with magnesium acetate tetrahydrate, ethylene glycol, n-propanol and triethylamine as main components. The films have been characterized by X-ray diffraction, Raman spectroscopy and atomic force microscopy.

PDI.18

Depósito de Películas Delgadas de SiO₂ Obtenidas por Foto-CVD

Munguia J.E., Sánchez-R V.M., Estrada M.

Sección de Electrónica del Estado Sólido (SEES), Departamento de Ingeniería Eléctrica, CINVESTAV-IPN,

Av. IPN No. 2508, Apto. Postal 14-740, 07360 DF, México.

Usando la técnica de depósito químico en fase vapor fotoinducido (Foto-CVD) se obtuvieron velocidades menores a 0.56 nm/min para el depósito de películas de SiO₂. Estas velocidades de depósito son adecuadas para el crecimiento de capas delgadas y ultradelgadas de SiO₂. Se seleccionó al SiH₄ como fuente de silicio y al N₂O como fuente de oxígeno. Se trabajó con presiones en el rango de 1 a 3 Torr. Uno de los parámetros importantes del proceso tecnológico que se utilizó fue la baja temperatura de depósito, la cual fue de 200 °C. Las características eléctricas de las capas depositadas fueron medidas usando las técnicas I-V y C-V, obteniéndose una baja densidad de estados en la interfaz así como valores típicos de la densidad de corriente para iguales espesores de capas obtenidas por oxidación térmica y PECVD.

e-mail: je_munce@hotmail.com



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDI.19

Photoluminescence Studies in Highly Te-Doped $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}_y\text{Sb}_{1-y}$ Epitaxial Layers

*Díaz-Reyes J.¹, Herrera-Pérez J.L.¹, Gómez-Herrera M.L.², Riech I.^{*3}, Cardona-Bedoya J.A.³, Mendoza-Alvarez J.G.³*

¹CICATA-IPN. Unidad Puebla.

Acatlán 63. Col. La Paz. Puebla, Pue. 72160

²CICATA-IPN. Unidad Legaria.

Av. Legaria 694. Col. Irrigación. México DF 11500

³Depto. de Física. Cinvestav-IPN.

Apdo. Postal 14-740. México DF 07000

The influence of tellurium doping on the optical properties of $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}_y\text{Sb}_{1-y}$ epitaxial layers has been studied by low temperature photoluminescence (PL) spectroscopy. Layers were grown by liquid phase epitaxy on (100)GaSb substrates under lattice-matching conditions. PL measurements were carried out by exciting the sample with the 488-nm line of an Ar ion laser and varying the exciting power in the range between 10 and 100 mW. Sample radiative emission was analyzed through an Acton monochromator and detected with a PbS infrared detector. PL spectra were measured at different temperatures in the range: 15-100 K. The spectra show a sharp exciton line composed of three bands corresponding to different bounded excitons and free-to-bound transitions; the assignment of each transition is accomplished studying the behavior of the PL spectra with the excitation power and the sample temperature.

*Permanent Address: IMRE-Facultad de Física. Universidad de La Habana, Cuba

PDI.20

Cathodoluminescent Characterization of ZnAl_2O_4 : Ce^{3+} Films Prepared by Spray Pyrolysis Technique

Martínez-Sánchez E.^a, García-Hipólito M.^a, Álvarez-Fregoso O.^a, Ramos-Brito F.^a, Martínez-Martínez R.^b, Santoyo-Salazar J.^a and Falcony-Guajardo C.^b

^aInstituto de Investigaciones en Materiales UNAM
Coyoacán 04510, A.P. 070360 México D.F. México.

^bDepartamento de Física Cinvestav – IPN,
A.P. 07300 México D.F. México

Trivalent cerium doped ZnAl_2O_4 cathodoluminescent films were prepared by ultrasonic spray pyrolysis process using an aqueous solution of 0.05M of the aluminium chloride, zinc acetate and CeCl_3 as starting materials. These films were deposited on pyrex glass and silicon substrates using purified air as a carrier gas. Amorphous films were obtained at substrate temperatures < 500 °C and cubic crystalline phase of this material was observed at higher temperatures. The cathodoluminescent spectra were measured at room temperature as a function of de doping concentration, substrate temperature and irradiation energies. Cathodoluminescent spectra shown an asymmetric broad band centred on 400 nm formed by the two bands characteristics of trivalent cerium ion.

Correspondence author: enrico@servidor.unam.mx

PDI.21

Characterization of Undoped $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ Epitaxial Films Grown by MOCVD Using Elemental Arsenic Instead of Arsine as Precursor

Díaz-Reyes J.¹, Castillo-Ojeda R.², Galván-Arellano M.², Peña-Sierra R.² and Escobosa-Chavarria A.²

¹CICATA-IPN, Unidad Puebla

Acatlán 63, Col. La Paz, Puebla, Pue. C. P. 72160. México.

²CINVESTAV-IPN, Depto. de Ing. Eléctrica, SEES.

Apdo. Postal 14-740, México, D. F. 07000. México

In the growth of $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ epilayers by Metalorganic Chemical Vapor Deposition (MOCVD), carbon and oxygen are the common residual impurities. The carbon and oxygen impurities introduce strong deleterious effects on the optical and electrical characteristics of the $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ layers. Therefore it is very important to control their incorporation on the epitaxial layers during the growth process. In this work we report the results of the growth and characterization of $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ epilayers. The layers were grown in a MOCVD system based on a metallic-arsenic source. The gallium and aluminum precursors were trimethylgallium (TMGa) and trimethylaluminum (TMAI) respectively. The arsenic was introduced by diffusion towards the growth zone. The $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ epilayers resulted n-type with a minimum electron concentration of $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ and a carrier mobility of about $2200 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec}$. Chemical analysis by SIMS shown the main residual impurities were silicon, carbon and oxygen. The electron concentration measured by Hall, $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, is closely related to the silicon concentration measured by SIMS. The 10K photoluminescence signal on the samples is strongly dependent with the growth temperature of the samples. The incorporation of the oxygen on the samples as a function of the growth temperature was analyzed by FTIR.

Keywords: Hall Effect, AlGaAs, SIMS, MOCVD, FTIR.

e-mail: jdiarz2001@yahoo.com, Phone: 2 49 85 40, Fx 2 49 85 40



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDI.22

Photoluminescence in Off Stoichiometric Silicon Oxide Compounds

*Yu Z. Carrillo J.¹, Flores F.¹, Aceves M., Falcony C.², Domínguez C.³
INAOE*

Apdo 51, Puebla, Pue. 72000 México, zyu@inaoe.mx.

¹ CIDS-ICUAP, Universidad Autónoma de Puebla.

² Depto. de Física, CINVESTAV.

³ CNM, Bellaterra, España

In this work, Photo-Luminescence measurements (PL) of off-stoichiometric silicon oxide (SRO) and Silicon Oxynitride (SNO) films is presented. The samples were deposited by LPCVD and PECVD techniques, with some samples post-treated by Si-implantation and thermal annealing under different conditions. For LPCVD SRO films without annealing, emission appears at around 1.6 to 2.6 eV, and shifts to 1.7 eV after annealing; while PECVD SRO films emit from 1.8 to 3.0 eV before annealing and after annealing the peak of emission depends on silicon excess. The LPCVD SNO films have similar behavior as PECVD SRO films, that is, they always show emission at around 2.5 eV. This peak has a blue shift after thermal annealing. In the as-deposited SNO films, the intensity of this peak decreases as excess Si content increases. After annealing, the intensity increases as Si excess reduces until a critical value, then decreases again. The emission of these kinds of materials seems depends not only on excess Si content, but also on the microstructure of the material. Hydrogen probably also plays an important role.

PDI.23

Growth of Thin Films of Tenorite by Spray Pyrolysis

Olvera M. de la L., Peña-Sierra R., G. Romero-Paredes R., V. Barrales-Guadarrama R. and Aguila-Rodríguez G.
CINVESTAV - IPN, Depto. Ingeniería Eléctrica. Sección de Electrónica del Estado Sólido.
Av. IPN # 2508, Zacatenco, México D.F. CP 07000. FAX: (52) 55 55747114*

In this work we report the growth and characterization of thin films of tenorite(CuO) for the development of elements for sensing toxic gases. The use of the films in the built of gas sensing elements is discussed. The CuO films were grown by the spray pyrolysis technique by spraying a solution based on copper chloride. Two different solvents were used; de-ionized water and a mixture of de-ionized water and ethanol. The growth temperatures was varied in the range of 450 to 525°C. Our main interest is to prepare the tenorite by using a simple process and to analyze the limiting mechanisms that lead to the control of a single phase of the copper-oxide films. Uniform tenorite layers were grown on soda-lime glass substrates with a roughness of less than 300Å. The tenorite was the main phase as the X-Ray diffraction (XRD) measurements indicate. The measured refractive index of the grown films correlate very well with XRD measurements.

**Corresponding author: rpsierra@mail.cinvestav.mx*

PDI.24

Preparation and Characterization of Photoluminescent Praseodymium Doped ZrO₂ Films

*Ramos-Brito F, García M, Martínez-Martínez R, Martínez-Sánchez E and Falcony C.
¹Instituto de Investigaciones en Materiales, UNAM,
A.P. 70-360 Coyoacán 04510 DF., México.
²Departamento de Física, CINVESTAV-IPN,
Apdo. Postal 14-740 DF. 07000, México.*

Praseodymium doped ZrO₂ photoluminescent films have been prepared by Ultrasonic Spray Pyrolysis process. Different doping concentrations in the start solution were studied. It is observed that crystalline structure and the crystallinity of the films depends on the praseodymium concentration and the substrate temperature during the preparation. The films present the cubic and/or tetragonal phase at the temperature of 500°C. The photoluminescence spectra for both excitation and emission are presented. The excitation spectra show two peaks 270 and 340 nm bands for the undoped-ZrO₂. These peaks are shifted to 290 and 350nm for doped-ZrO₂. The photoluminescent emission spectra show peaks associated to transitions in Pr³⁺ and the intrinsic emission of the host, at about 450nm. The relative emission intensity of the peaks depends on excitation wavelength. Preliminar cathodoluminescence studies are presented.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

PDI.25

Caracterización Infrarroja de AlGaAs Crecidos por MOCVD Usando Arsénico Elemental

Corona-Organiche E.¹, Díaz-Reyes J.², Peña-Sierra R.³
¹CICATA-IPN,

Legaria 694, Col. Irrigacion, Mexico 11500

²CICATA-IPN, Unidad Puebla.

Acatlán 63, Col. La Paz, Puebla, Pue. C. P. 72160. México.

³CINVESTAV-IPN, Depto. de Ing. Eléctrica, SEES.

Apdo. Postal 14-740, México, D. F. 07000. México.

En el presente trabajo se reporta la caracterización de películas delgadas de AlGaAs crecidas sobre GaAs mediante el método de MOCVD usando arsénico elemental como precursor del arsénico en lugar de arsina. Los espectros de FTIR fueron medidos en el rango de 400 a 4000 cm^{-1} . Estos presentan picos entre 300 y 500 cm^{-1} , los cuales son asignados principalmente a óxidos de Ga y C ocupando sitios de la red de As. También se aprecia la presencia de O_2 presente en la película o en la interface sustrato-película.

*e-mail: * ecorona@sirio.ifuap.buap.mx*



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMI.1

Effect of the Presence of Oxygen in the Energy Gap of the Semiconductor Alloy $\text{Cu}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Te}$

Santos-Cruz J.¹, Torres-Delgado G.¹, Castanedo-Pérez R.¹, Jiménez-Sandoval O.¹, Chao B.S.² and Jiménez Sandoval S.¹

¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N., Unidad Querétaro,
Apdo. Postal 1-798, Querétaro, Qro., 76001, México.

²Energy Conversion Devices,
1675 West Maple, Troy, MI 48084, U. S. A.

$\text{Cu}_x\text{Cd}_{1-x}\text{Te}$ films were deposited by the rf sputtering technique, as a function of the Cu nominal concentration (0.001 - 0.12 at. %) and oxygen partial pressure into the growth chamber. The study was carried out in a two-target sputtering system, in which one target was made of CdTe and the other of Cu. The maximum oxygen concentration that was incorporated into the films was around to 50 at. %. The films grown without oxygen addition show a change in their band gap values (E_g), from 1.5 up to 1.41 eV, as the copper nominal concentration is increased; and important change occurs in the films grown with oxygen addition, from 1.35 up to 2.8 eV. These changes are mainly attributed to the formation of compounds such as Cu_2Te , Cd and Te oxides and suboxides of the $\text{Cd}_x\text{Te}_y\text{O}_z$ type.

SEMI.2

Optical, Structural and Electrical Properties of Silicon Germanium Films Obtained by LF PECVD

Ambrosio R.¹, Pérez A.M.², Kosarev A., Zúñiga C., Torres A., Renero P.

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica

Luis E. Erro # 1, Tonantzintla, Puebla, México

Apdo. P. 51 y 216, Z.P. 72000

The growth of silicon germanium films ($\text{a-Si}_{1-x}\text{Ge}_x$) deposited by plasma enhanced chemical vapor deposition (LF PECVD) have been studied. It was observed that deposition rate of the films increased with x from 1.3 to 3.5 Å/s in the range of x from 0 to 0.2 and the decreased to 0.2 Å/s at x=1. The chemical bonding structure have been studied by IR spectroscopy and the changes in Si-H, Ge-H, and Si-Ge bonding was observed to be dependent on Ge content. Transport of carriers has been studied by measurement conductivity dependence on temperature. The optical properties of this alloy have been determined by the film's optical transmission, using Swanepoel's method. Absorption coefficients of 10^4 cm^{-1} are obtained for different photon energy in dependence of Ge content; in consequence, the optical gap varies from 1.8 until 0.8 eV, with the increasing of Ge content. The data obtained are discussed in the comparison with information available in literature for other methods of deposition.

e-mail: ¹ rambro@inaoep.mx, ² arllene@inaoep.mx

SEMI.3

Laser Cleaning of Metallic Particles on Silicon Substrates

Arronte M.¹, Neves P.², Vilar R.², Ponce L.³, Flores T.³

¹IMRE-Universidad de la Habana, Vedado 10400. C. Habana, Cuba.

²Instituto Superior Técnico (IST),

Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

³CICATA-IPN, Unidad Altamira,

Altamira 89600, Tamps, México.

Laser-assisted dry cleaning and steam cleaning of single-crystal silicon substrates contaminated with particles of Au, Cu and W were studied. Both cleaning methods were tested and compared in terms of cleaning efficiency and substrate contamination. The effect of the laser treatment in dry and steam cleaning was studied by SEM, XPS and AFM. In steam cleaning the efficiency is very high (99-100%) and independent of particle type. In the dry process the cleaning efficiencies for Au, Cu and W particles were 91, 71 and 59% respectively. The quantification of the XPS results showed that, in dry cleaning, metallic contamination of the substrate may occur as a consequence of the laser cleaning process. A two-dimensional model of the interaction of the particle/substrate systems with laser radiation was developed by solving the heat transfer equation using a semi-implicit finite difference method and by calculating the thermal expansion of particles and substrate on the basis of their spatio-temporal temperature distribution. Theoretical predictions of the model were in good agreement with the experimental results for dry cleaning. The model also showed that small diameter Cu particles can be partially melted, explaining the metallic contamination observed.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMI.4

Estudio de Agregados de CdSe en Zeolita LTA

Urbina-Alvarez J.E.¹, Flores-Acosta M.^{1,2} Sotelo-Lerma M.³ y Ramírez-Bon R.¹

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

*²Centro de Investigación en Física de la Universidad de Sonora
Apdo. Postal 5-88, 83190 Hermosillo Son.México.*

*³Centro de Investigación en Polímeros y Materiales de la Universidad de Sonora
Apdo. Postal 130, 83190 Hermosillo Son.México.*

En este trabajo realizamos la síntesis de composites de CdSe en matrices de zeolita LTA, variando la temperatura de reacción en el intervalo de 10°C a 60°C y usando cloruro de cadmio y selenosulfato de sodio como precursores para la formación de CdSe y zeolita A4 como anfitrión. Mediante mediciones de composición por EDS encontramos que la formación de CdSe en la matriz de zeolita se incrementa con la temperatura de reacción.

Presentamos micrografías tomadas de Microscopio Electrónico de Barrido donde se observa el crecimiento progresivo del material como función de la temperatura de síntesis. Estas micrografías muestran además la deformación que experimentan los cristales de zeolita conforme se incrementa la carga de CdSe en su interior. También se midieron los espectros de absorción medidos por reflectancia difusa, los cuales presentan un corrimiento hacia el rojo en el borde de absorción del CdSe como consecuencia del crecimiento de los cristales de CdSe al aumentar la temperatura de reacción.

Agradecimientos:

Al CONCYTEQ por su apoyo para este trabajo; al Ing. Rivelino Flores Farías por las mediciones de espectroscopía de absorción por reflectancia difusa.

SEMI.5

Caracterización Óptica y Microestructural de Películas Delgadas de CdS Impurificadas con Azul de Metileno

Palomino-Merino R. (2), Dávila-Pintle J. A. (3), Lozada-Morales R. (1), Portillo-Moreno O.

(4), Lima-Lima H. (4), Tetlalmatzi-Xolocotzi G. (2), Tomás S. A. (5), Zelaya-Angel O. (5), Stolik S. (6)

(1) Posgrado en Optoelectrónica, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(2) Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(3) Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(4) Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(5) Departamento de Física, Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN

(6) CICATA-IPN.

Usando el método de baño químico se han crecido películas delgadas de CdS impurificadas con Azul de Metileno (AM). Las concentraciones usadas durante las condiciones de crecimiento ya han sido reportadas en otros trabajos [1]. La caracterización fue hecha por las técnicas de absorción óptica, Rayos X y absorción fotoacústica. Por rayos X se observó que la distancia interplanar [111] es disminuida por la inclusión de la molécula de AM, por parte de Absorción fotoacústica también se observa que el valor el ancho de banda prohibido (E_g) aumenta como consecuencia de la impurificación, esto es de esperarse ya que, como se sabe, la distancia interplanar y E_g tienen comportamientos opuestos. Finalmente mediante absorción óptica fue posible observar las regiones del espectro visible en donde absorben el AM y el CdS, en este caso, este último usado como matriz.

1.- J. L. Martínez-Montes, G. Martínez-Montes, G. Torres-Delgado, O. Guzmán, O. Zelaya-Angel, and R. Lozada Morales, J. Mater. Sci. : Mater. Electrón. **8**, 72 (1996).



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMI.6

Incremento de la Eficiencia del Método de Baño Químico en el Crecimiento de Películas de ZnO

Ortega – López Mauricio ^{a*}, Albor Aguilera M.L. ^{a,b} y Sánchez Resendiz V.M. ^a
^aCentro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Departamento de Ingeniería Eléctrica.
Avenida IPN No. 2508, 07360, México D.F., México
^bEscuela Superior de Física y Matemáticas del IPN,
U.P.A.L.M., Zacatenco, 07738, México D.F., México

El depósito en baño químico (DBQ) es un método para crecer películas semiconductoras en solución a bajas temperaturas (25 – 90°C). Es considerado un método barato y permite depositar materiales sobre sustratos de área grande, lo cual lo hace atractivo para ser utilizado a nivel industrial. Una de las desventajas del DBQ es su baja eficiencia, se ha estimado que solo el 2% de los reactivos en solución son utilizados en la formación de la película sobre un sustrato, el resto es consumido en la formación de coloides en la solución y de una película en las paredes del reactor. En este trabajo mostramos que es posible incrementar la eficiencia del DBQ en el depósito de películas de ZnO, ya que adecuando las condiciones experimentales hemos logrado que la reacción química que conduce a la formación de la película ocurra únicamente sobre el sustrato. Las películas se caracterizaron óptica (IR y visible – UV), eléctrica y estructuralmente. El material es amorfo o policristalino, dependiendo de las condiciones de preparación, consistiendo de mezclas de ZnO, ZnO₂ y Zn(OH)₂. Después de un tratamiento térmico se obtuvo ZnO puro con estructura hexagonal. Las películas tienen una excelente transparencia en el rango espectral visible-UV, la transmitancia promedio de películas de 0.6 μm de espesor es cercana al 90%. Las brechas ópticas de las películas sin y con un recocido adicional son de 4.1 y de 3.2 eV, respectivamente. La resistividad del material es del orden de 10⁶ Ω-cm y se reduce a 10³ Ω-cm, después de un tratamiento térmico en atmósfera inerte. Se adicionan imágenes de AFM para demostrar que el crecimiento de las películas fue esencialmente heterogéneo y para analizar su microestructura.

* autor para correspondencia: email mortega@gasparin.solar.cinvestav.mx

SEMI.7

Influence of Nitridation Time on the Growth of GaN Films on Si Substrates by MBE

Cervantes-Contreras M. ^{a,b}, López-López M. ^a and Tamura M. ^a
^aDepartamento de Física, CINVESTAV-IPN. Apartado postal 14-740, México, D. F.
^bDepartamento de Matemáticas UPIBI-IPN. Av. Acueducto de Guadalupe s/n Barrio la Laguna Ticomán, México D. F. 07340.

We have studied GaN films grown by RF plasma-assisted molecular beam epitaxy (MBE) on Si substrates. The samples were deposited using Si(100) and Si(111) substrates. The films were characterized by IR absorption and transmittance spectra, x-ray diffraction and atomic force microscopy. Based on the characterization by these techniques; we found that the growth on Si(100) and Si(111) resulted in predominantly hexagonal GaN. We will discuss the structural and optical characteristics of the films grown under different nitridation time.

SEMI.8

Improvement of the Electrical Properties of CdTe Polycrystalline Films by Chemical Etching

Arias-Carbajal R.A. ⁺, Aguilar-Hernández J. ^{*}, Vidal-Larramendi J. [†], Contreras-Puente G.
Escuela Superior de Física y Matemáticas – Instituto Politécnico Nacional
Edificio No. 9 U.P.A.L.M. Lindavista C.P. 07738 México D.F., México
⁺ Facultad de Química – IMRE, Universidad de la Habana,
C.P. 10400 La Habana Cuba
[†] Facultad de Física – IMRE, Universidad de la Habana,
C.P. 10400 La Habana Cuba

One of the drawbacks in the production of solar cells based on II-VI (CdS and CdTe) semiconductors in thin films technology lies in the high resistivity of these materials. In order to decrease the resistivity many procedures or treatments have been studied, most of them are chemical based. In the particular case of CdTe, oxidizing agent like nitric acid and bromide based solutions have been used. In the present work we show results concerning the chemical etching of polycrystalline thin films of CdTe grown by closed space vapor transport (CSV). The etching solutions were mixtures of nitric and phosphoric acids in different concentrations. The etching time was the parameter for each solution. In order to quantify the modification of the properties of the CdTe films due to this chemical etching the films were characterized by measuring their electrical conductivity as well as their photoluminescence spectra and their surface morphology using scanning electron microscopy.

* corresponding author, e-mail: jaguilar@esfm.ipn.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMI.9

Optical Properties in Thin Films of $\text{Te}_{58-X}\text{Ge}_{14}\text{Sb}_{28}\text{Se}_X$

Rivera-Rodríguez C.**, González-Hernández J. *, García-Jiménez P. *
* Centro de Investigación y estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro,
Apdo. Postal 1-1010, 76001, Querétaro, Qro. México.

Using cathodic erosion (Spattering) we have prepared thin films with composition $\text{Te}_{58-X}\text{Ge}_{14}\text{Sb}_{28}\text{Se}_X$, with $X=0, 2.5, 5, 7$, and 10% selenium, on glass substrates. During deposition, the substrates were not intentionally heated. The thickness of the films was of about 200nm. The structure of the $\text{Te}_{58-X}\text{Ge}_{14}\text{Sb}_{28}\text{Se}_X$ deposited films was amorphous and they were submitted to heating in atmospheric conditions. It is observed that the amorphous-to-crystalline transitions occurs at about 140°C and it depends on the selenium concentration.

Using ellipsometry, the optical constants (index of refraction and extinction coefficient) were determined for films with the various compositions. The dependence of the optical constants is discussed as a function of selenium content.

** crivera@arcos.qro.cinvestav.mx

SEMI.10

Carbon Interstitials and Carbon Site Switching in Carbon Doped GaAs

Mimila-Arroyo J., Bland S. W. ¹ and Lussan A. ²
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional,
AP 14-740, México D.F. CP 07000, México.
¹IQE (Europe) Ltd., Cypress drive, St Mellons,
Cardiff CF3 0EG, United Kingdom.
²Laboratoire de Physique de Solides et Cristallogénèse, UMR CNRS,
1 Place A. Briand, 92190 Meudon, France.

Carbon is, by now the acceptor of choice to obtain p-type GaAs. It sits on the arsenic sub-lattice introducing the shallowest acceptor level known to now, with the lowest thermal diffusion coefficient. Carbon in GaAs has not been reported occupying substitutional sites in the gallium sub-lattice and there are a very few reports in the literature showing that it can be found on an interstitial position. Such properties make carbon a well adapted acceptor dopant to be used in high performance electronic and opto-electronic devices. The growth of carbon doped GaAs under non-optimal growth conditions creates carbon dimers; $\text{C}_{\text{As}}\text{-Ga-C}_{\text{As}}$ (C_2), in which one of the carbon shallow acceptor levels becomes deep, precluding its ionization at room temperature. However, carbon doping stability in GaAs, still rises some questions as under high temperature thermal annealing the hole concentration might decrease. In this work, we show that long thermal annealing of carbon doped GaAs layers produces hole concentration changes that are dependent on carbon atomic concentration as well as on annealing conditions.

Carbon thermal stability in carbon doped GaAs layers was studied on samples grown by low-pressure metalorganic chemical vapour deposition extrinsically doped with several atomic carbon concentration between 10^{19} and $2 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$. The hole concentration is found to be a complex function of the annealing time, increasing from an initial value which depends on atomic carbon concentration to some intermediate value whereupon the hole concentration decreases before resuming its increase to a value consistent with the atomic concentration. The observed carrier loss and its subsequent recovery, is explained by a double-site switch of one carbon from the $\text{C}_{\text{As}}\text{-Ga-C}_{\text{As}}$ dimer. Firstly one carbon moves to an interstitial site C_i , where it behaves like a double donor, followed by a move to a more distant As substitutional site where it behaves as a normal shallow acceptor. Both processes follow a first-order kinetics with different kinetic coefficients.

SEMI.11

Investigación Experimental de la Dependencia de la Temperatura sobre la Eficiencia de las Celdas Solares

Meneses D. *, Vorobiev Y., Horley P., González-Hernández J.
CINVESTAV-IPN Unidad Querétaro,
Libramiento Norponiente No. 2000 Fracc. Real de Juriquilla, Querétaro, Qro. México.

Una opción para estudiar las características eléctricas de las celdas es el uso de la relación corriente-voltaje, mediante la cual podemos determinar parámetros importantes tales como corriente de corto circuito, voltaje de circuito abierto, potencia máxima, fill factor (factor de llenado) y finalmente estimar la eficiencia de la celda. Los parámetros mencionados anteriormente cambian con la temperatura y por consecuencia cambian la eficiencia. Es importante contar con información dependencia de la temperatura sobre la eficiencia de las celdas solares para poder estimar el límite de rendimiento máximo de las celdas para futuros sistemas híbridos. Desarrollamos un sistema experimental, mediante el cual obtuvimos las curvas de corriente-voltaje de las celdas en un rango de 25-100 °C. Las celdas medidas son de Si cristalino y amorfo con distintos tipos de unión (homounión y barrera Shottky). Con los datos obtenidos podemos determinar la dependencia de la eficiencia con la temperatura y proporcionar los rangos de rendimiento máximo adecuados para el uso de las celdas. Podemos concluir que el límite de rendimiento máximo de las celdas dependen del tipo material de la celda, del tipo de barrera de potencial, de la técnica de elaboración de la celda y hasta de las dimensiones de la misma.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMI.12

SIMS Analysis of Er Implanted AlGaIn/GaN Superlattice

Godines A.¹, Kudriavtsev Yu.¹, Villegas A.¹, Asomoza R.¹, Nikolaev Yu.², Sobolev N.²

¹Dep Ingeniería Eléctrica – SEES, CINVESTAV-IPN,

Av. IPN # 2508, México D.F., 07300, México.

²Ioffe Physical and Technical Institute, S-Petersburg, Russia

In this work we present experimental data of SIMS depth profiling of erbium implanted AlGaIn/GaN super-lattices. Implantation was performed with energy of 1MeV and dose of 1×10^{15} ions/cm². The experimentally found period of super-lattice equals to 8.5 nm. Two different samples: initial and heated under temperature of 1000°C, were studied. The re-distribution of main elements (Al, Ga, N) as well as dopands (Er, Si) was a subject of our study.

During this study we have been solving two different problems: the depth profile analysis of the short period super-lattice with ultra thin layers, and the effective analysis of Er and Si with high detection limit and reduced matrix effect at the AlGaIn/GaN interfaces. First of all we have applied the "best regime" for SIMS analysis of Er, Al and Ga: 2keV oxygen ion (O₂⁺) sputtering with secondary positive ion monitoring. A strong matrix effect for Er⁺ secondary ions was found. Moreover, the depth resolution has been degraded rapidly, because of a high surface roughness, produced by the oxygen ion bombardment. Other two SIMS regimes with cesium ion bombardment have demonstrated an improvement of the depth resolution, but still with "conservation" of the matrix effect. A new method, which consist of the cesium ion sputtering with CsM⁺ (where M is the analyzed element) ion cluster monitoring and simultaneous oxygen flooding during analysis, was developed. In the report we discuss a possible physical mechanism of the method, which leads to a radical improve of SIMS data.

SEMI.13

Investigation and Development of a New Hibrid System for Effective Usage of Solar Energy

Licea-Jiménez L., Pérez-García S. A., Vorobiev Yu. V. and González-Hernández J.

Unidad Querétaro del Cinvestav – IPN, Querétaro, México.

The different devices and systems using the renewable sources of energy (like solar cells, plane collectors, wind generators) have the different working conditions that often contradict to each other (for example, the wind is profitable for wind generators and solar cells, but harmful for plane collectors). That is why their combination (hybrid system) could be more efficient than any of them separately, so that the decrease of efficiency of one part could be compensated by the others. We developed and studied the experimental hybrid system including the photovoltaic solar panel, plane water-heating collector and wind generator. The conditions of heat exchange at the interface between the panel and collector are analyzed. The optimal choice of the system's elements is discussed; recommendations for practical use are given.

SEMI.14

Caracterización Estructural de Aleaciones GaAs_xN_{1-x} y GaP_xN_{1-x} por Difracción de Rayos X de Alta Resolución y Espectroscopía Raman

Vargas Irving P., Vidal M. A. y López-López M.

Instituto de Investigación en Comunicación Óptica (IICO)

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)

El estudio de los Nitruros de Galio actualmente ha tomado gran interés, por la emisión de luz en el rango azul del espectro que presenta este material, debido a transiciones banda a banda que muestra este semiconductor así como a la alta movilidad que se predice para este mismo. Sin embargo una de las principales problemáticas que se enfrentan para usar este material en dispositivos es que no existe un sustrato adecuado para crecer estructuras basadas en GaN. Por esta razón se ha buscado la síntesis de aleaciones basadas en este material que puedan ser crecidas con menos problemas de desajuste de red sobre sustratos de constante de red más comúnmente usadas como GaAs, Si y GaP. Durante el desarrollo de este trabajo se analizaron películas de GaAs_xN_{1-x} y GaP_xN_{1-x} depositadas sobre GaAs, GaP y Si con diferentes concentraciones de nitrógeno. Se determinaron los parámetros de red en la dirección de crecimiento y perpendicular a esa dirección a partir de los cuales se logró determinar el parámetro de red en bulto y subsecuentemente la concentración real de nitrógeno en la aleación. Todo esto se realizó por medio de Rayos X de Alta Resolución, con estos resultados se determinó el grado de deformación de las aleaciones encontrándose que se tiene un mayor grado de acoplamiento a un sustrato de Si, GaP o GaAs. También se realizó un estudio de Espectroscopía Raman de las muestras antes mencionadas a fin de obtener las vibraciones locales de las aleaciones con nitrógeno y de esta forma poder determinar e interpretar los picos obtenidos en los Espectros Raman.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMI.15

Propiedades Ópticas y Eléctricas de Películas Semicondutoras de PbS:Er^{3+} Depositadas por Baño Químico

Torres-Kauffman J. (1), Palomino-Merino R. (2), Dávila-Pintle J. A. (3), Lozada-Morales R., (1), Portillo-Moreno O. (4), Zelaya-Angel O. (5)

(1) Posgrado en Optoelectrónica, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(2) Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(3) Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(4) Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(5) Departamento de Física, Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN.

En este trabajo se sintetizan por la técnica de Deposición por Baño Químico (DBQ) películas delgadas policristalinas de PbS:Er^{3+} . Estas películas fueron caracterizadas por: Rayos X, Espectroscopia UV-VIS, Microscopía de Fuerza Atómica, Conductividad y Potencia Termoelectrónica. Los resultados fueron: una estructura cristalina de tipo cúbica al igual que el PbS sin dopamiento, las transiciones electrónicas analizadas corresponden con las reportadas en la literatura para el PbS. Se obtiene una rugosidad uniforme en la superficie y se logra un aumento en la conductividad eléctrica en aproximadamente 4 ordenes de magnitud con respecto al PbS.

SEMI.16

Estudio Comparativo de Métodos de Cuantificación de Espectros Auger en Películas de $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$

Chalé-Lara F., Zapata-Torres M. y Peña J. L.

CICATA –IPN. Altamira,

Km. 14.5 carretera Tampico-puerto Altamira, Altamira, Tamaulipas, C.P. 89600

En la caracterización de materiales, siempre es de importancia básica conocer la proporción de los elementos químicos que lo forman. La Espectroscopia de Electrones Auger para el análisis químico de superficies, está basada en el proceso de emisión de electrones Auger desde el sólido. La energía con la que sale el electrón Auger está relacionada con los niveles de energía que intervienen en el proceso, y por tanto, con el átomo del cual proviene. La energía y forma de estos picos Auger puede ser usada para identificar la composición química de la superficie del sólido. La intensidad, pico a pico, de una señal Auger del espectro diferenciado, está directamente relacionada con la concentración superficial del elemento que produce los electrones Auger. En el presente trabajo, se estudian los métodos de cuantificación: a) por áreas y b) medición de la intensidad del espectro diferenciado. Se estudian los efectos que tiene en la cuantificación el efecto del suavizado del espectro.

Trabajo Financiado por: CONACYT 38444-E

Correo electrónico: fabio_chale@yahoo.com

SEMI.17

Reach of Ohmicity of In Metal on Bulk n-GaAs

Garduza-Gonzales S., Huerta R. and Mimila-Arroyo J.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Dpto. De Ing. Eléctrica, Secc. Electrónica del Edo. Sólido, AP 14-740, Mexico D.F., CP 07000, Mexico.

Electrical characterization of semiconducting materials, bulk and thin layers is unavoidable to get the indispensable feed back required by the materials growers to do the fine growth tuning to succeed on achieving the precise materials physical and geometrical properties needed on today semiconductor devices. Moreover, some times this electrical characterization has to be done trying to disturb the less the studied material. Such is, for instance, the case for semiconducting materials that might contain fast diffusing impurities or interstitials self defects. Under such circumstances is obviously necessary to obtain ohmic contacts at the lowest thermal anneal temperature. In this work we report on the study of the evolution of the current voltage characteristics of metallic Indium dots deposited on n-GaAs bulk material under a step by step thermal anneal basis for a anneal temperature range from 190 to 300 °C. Our results show that as deposited In metal contacts form Schottky barriers, whose reverse saturation current is $\sim 10^{-12}$ A. As the thermal anneal process goes on, this barrier degrades until the contact finally becomes ohmic. We have also found that the lower the anneal temperature is the longer the anneal time has to be for reach the ohmic condition and that ohmicity can be achieved at temperatures as low as 190 °C. We will also present a detailed study of the observed Schottky barrier as well as the effect of the non-ohmicity of the electrical contacts on the measured material electrical properties.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

NANOL1

Synthesis of Self-Assembled GaAs Quantum Dots by Molecular Beam Epitaxy

*Pérez-Centeno A.^a, Círez-Han C.^a, Méndez-García V. H.^b, Zamora-Peredo L.^b,
Saucedo-Zeni N.^b and López-López M.^a*

*^aDepartamento de Física, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN,
Apartado Postal 14-740, México D.F., México 07000*

*^bInstituto de Investigación en Comunicación Óptica, Universidad Autónoma de San Luis Potosí,
Av. Karakorum 1470, Lomas 4a Sección, C.P. 78210, San Luis Potosí, México.*

In the present work, we present a novel method to synthesize GaAs self-assembled quantum dots by molecular beam epitaxy (MBE). The structures were grown on a pseudomorphic Si-layer on AlGaAs. Reflection high energy electron (RHEED) and atomic force microscopy (AFM) were used to analyze the growth process of GaAs on the Si pseudomorphic Si-layer. We observed that the growth mode of GaAs on Si strongly depends on the Si layer thickness (d). For a thickness d close to one monolayer, GaAs forms three dimensional islands. The size of the islands presented a diameter of 20 nm with a height of 1 nm, these dimensions are appropriate for applications in GaAs quantum dots.

NANOL2

Quantum Confinement Effects in GaN_xAs_{1-x} Thin Films with Variable Band-Gap Energy Studied by Photoacoustic Spectroscopy

*Cardona-Bedoya J.A., Cruz-Orea A., Tomas-Velazquez S.A., Zelaya-Angel O., y Mendoza-Alvarez J.G.
Departamento de Física del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Postal 14-740. México DF 07000*

Using the radio frequency (r.f.) sputtering deposition technique a new family of nitride semiconductors have been grown: GaN_xAs_{1-x} thin films with nanocrystalline grain sizes and different film N concentrations obtained varying the r.f. power applied to the growth plasma. The photoacoustic spectroscopy (PA) was used to measure the optical absorption edge and its behavior for the series of GaNAs samples with different stoichiometries. The absorption spectra showed a clear shift to higher energies as the N concentration increased, and also well defined shoulders were observed in the spectra which are a clear evidence of the presence of optical transitions between energy levels produced by the quantum confinement effects that take place because the average grain sizes (16 Å) are comparable to the exciton Bohr radius for GaN (28 Å). We discuss the quantum confinement regime for this case, as well as the values for the hole effective mass which can be obtained when we compare the theoretical model used with the experimentally observed transitions between the quantized electronic levels.

NANOL3

Síntesis y Caracterización de Clusters de PbS en Zeolita tipo A

Flores-Acosta M.^{1,2}, Sotelo-Lerma M.³ y Ramírez-Bon R.¹

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

*² Centro de Investigación en Física de la Universidad de Sonora
Apdo. Postal 5-88, 83190 Hermosillo, Sonora México*

*³ Centro de Investigación en Polímeros y Materiales de la Universidad de Sonora
Apdo. Postal 130, 83190 Hermosillo, Sonora. México*

En este trabajo se reportan las propiedades ópticas y estructurales de composites a base del semiconductor PbS en matrices de zeolita LTA. Estos materiales fueron obtenidos mezclando la zeolita en un medio acuoso alcalino, variando la temperatura en el intervalo de 10°C a 60°C y usando acetato de plomo y tiourea como reactivos. Los materiales obtenidos fueron estudiados por espectroscopia óptica por reflectancia difusa, difracción de rayos x, microscopía 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 300nm debida a nanopartículas de PbS dentro de la matriz de zeolita. Imágenes del Microscopio Electrónico de Transmisión estiman en tamaño de partícula entre 3 y 20 nm.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

NANOI.4

Growth of Nanometric Films of CuO and Cu₂O on Silicon Substrate by Copper Thermal Oxidation

Aguila Rodríguez G.¹, Galván Arellano M.², Romero-Paredes R.G.² y Peña Sierra R.²

²Depto. de Ing. Eléctrica, Sección de Electrónica del Estado Sólido (SEES)

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.

Apartado Postal 14-740, 07000, México, D.F.

Tel. (01) 57-473-200, Ext.3777, gaguila@sees.cinvestav.mx

¹Instituto Tecnológico de Orizaba

División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI)

Av. Instituto Tecnológico No. 852 Col. E. Zapata C.P. 94320

Orizaba-Veracruz-México

Layers of CuO and Cu₂O with nanometric thickness were prepared by thermal oxidation of copper films. Oxidation conditions were established in order to obtain a single phase of copper-oxide. Copper films were deposited on crystalline silicon surface by electroless process, using water solutions of CuSO₄ and fluorhydric acid. Thickness of copper film was varied from 30 to 150 nm fixing the immersion time of the silicon substrate in the chemical solution. The copper and the copper oxide films were characterized by different techniques. In order to study superficial morphology, we used atomic force microscopy (AMF). The crystalline phases were studied by X-ray diffraction. Ellipsometric measurements were used in order to determinate the optical properties of the films. CuO microcrystalline phase was obtained using a thermal oxidation process at 200 °C, and the Cu₂O at least at 500 °C.

NANOI.5

Mechanochemical Synthesis of Materials with Si and Cu Nanoparticles Analyzed by Raman Scattering and X-Ray Diffraction

Araujo-Andrade C., Espinoza-Beltrán F. J.

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

The process where the conversion of mechanical energy to chemical energy was utilized to produce chemical reactions has been called as mechanochemical synthesis. Most of the mechanochemical synthesis reactions studied have been displacement reaction of the type: MO + R → M+RO, where a metal oxide (MO) is reduced by a more reactive metal (reductant, R) to the pure metal M. In this work we studied the mechanochemical synthesis, by high energy ball milling carried out in a SPEX 8000 mill/mixer using a hardened steel vial and hardened steel balls, to obtain copper and silicon nanoparticles, according to the next reactions: C + SiO₂ → Si + CO₂, 2CuO + C → 2Cu + CO₂. We studied the reaction kinetics considering the milling temperature, grinding ball diameter, ball-to-powder weight ratio, and the relative proportion of reactants.

NANOI.6

Synthesis of Ti Nanoparticles by Laser Ablation

Díaz-Estrada J. R.^{1,3}, Escobar-Alarcón L.¹, Camps E.¹, Santiago P.¹, Ascencio J.²

¹Departamento de Física, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares,

Apartado postal 18-1027, México DF 11801, México

² Instituto Mexicano del Petróleo, Coord. Inv. y Des. de Ductos.

Eje Central Lazaro Cardenas 152, Mexico D.F. 07730, México

³ Posgrado en Ciencia de Materiales, Universidad Autónoma del Estado de México

It is well known that laser ablation is mainly concerned with the deposition of thin films, however due to its capability of operation in gaseous atmospheres this technique can be used to produce nanoparticles controlling the gaseous environment, particularly using relatively high pressures of inert or reactive gases. In this work we report the synthesis and characterization of Ti nanoparticles grown in presence of an helium atmosphere. Ti nanoparticles were deposited directly on Cu grids used as sample holders in TEM in order to characterize the particle size, morphology, structure and size distribution. The results show that crystalline and amorphous particles can be obtained with average sizes in the range from about 5 nm to 80 nm.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

NANOL.7

Optical Absorption of Colloidal Dispersion of Bimetallic Nanoparticles Cu/Au

Sánchez-Ramírez J. F.^{1)*}, Vázquez-López C.²⁾, Pal U.³⁾.

¹⁾Facultad de Ciencias Químicas-ICUAP, Universidad Autónoma de Puebla,
Blvd. 14 Sur, 6303, Pue. 72570, Puebla, México

²⁾Depto. de Física del CINVESTAV-IPN,
Apto. Postal 14-740, México 07000, D.F.

³⁾Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla,
Apto. Postal J-48, Puebla, Pue. 72570, México

The preparation of colloidal dispersion of bimetallic nanoparticles Cu/Au are discussed. The UV-VIS optical absorption spectra of bimetallic nanoparticles prepared with different Cu/Au molar ratios revealed that the colloidal dispersions prepared by simultaneous reduction are not a simple mixture of monometallic Cu and Au nanoparticles, but the particles are composed of both the Cu and Au metals in the same structural boundary. The same trend is found in their XRD spectra.

Correspondencia: Dr. Umapada Pal. Apto. Postal J-48, Col San Manuel, Puebla, Pue. 72570, Tel: (2) 245-76-45, 244-95-92 Fax: (2) 244-89-47
e-mail: fsanchez@sirio.ifuap.buap.mx

NANOL.8

Structural Analysis of Nanocomposites of Ge/ZnO

Casarrubias-Segura G.¹, Pal U.¹, Zárate-Corona O.²

¹Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla,
Apto. Postal J-48, Puebla, Pue. 72570, México

²Centro de Investigaciones en Dispositivos Semiconductores, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 1
4 Sur y Av. San Claudio, C.U. Puebla, Pue., 72570, México.

Structural analysis by ray-X diffraction to films is made composites of Ge/ZnO. The films composites were deposited by the technique of sputtering r.f. alternating targets of ZnO and Ge in argon atmosphere on quartz substrata. The deposited samples treated thermally to different temperatures. In the images of Electronic Microscopic of Transmission (TEM) the distributed formation of nanoparticles of Ge in the matrix of ZnO is observed. The size of nanoparticles of Ge varies with the increase of temperature. In the ray-X patterns (XRD) they reveal diffraction line of Ge and diffraction line of Ge partially oxidized in addition to the diffraction line of the matrix of ZnO.

Work supported by the VIEP-BUAP under project III13I01.
e-mail: gildardocs@hotmail.com, upal@sirio.ifuap.buap.mx

NANOL.9

Photoreflectance Study of Quantum Wells Grown on GaAs Surfaces with Ex-Situ/In-Situ Growth Interruptions

Acosta-Díaz P.¹, López-López M.², Melendez-Lira M.², Castillo-Alvarado F.¹.

¹ Physics Department, Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN "Unidad Adolfo López Mateos", México D.F, México

² Physics Department, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN
Apartado Postal 14-470, México 07000 D.F, México.

Knowledge of the structure of compound semiconductor surfaces is important to increase our fundamental understanding of these materials, and to enhance our ability to use them in practical applications. This research addresses the structural characteristics of different processed GaAs surfaces and the vital role they play in the formation of internal electric fields of quantum wells (QWs) grown by molecular beam epitaxy (MBE). In this work, we present results of a photoreflectance (PR) study and a reflection high-energy electron diffraction (RHEED) characterization of Al_xGa_{1-x}As / GaAs QWs grown on GaAs surfaces subjected to different growth interruption processes. We report the internal electrical fields and the correlation exhibited with the growing process and the surface quality of the QWs.

This work was partially supported by CONACyT.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

TEOL.1

Some Applications of a Landau-Type Model to the Calculations of Magnetic Properties of Layered Systems

Castillo Alvarado Fray de Landa^{1*}, Urbaniak Anna² and Wojtczak Leszek²

¹ESFM-IPN,

Edif. 9 UPALM, Zacatenco 07738 México D.F. México

²Department of Solid State Physics, University of Lodz
Pomorska 149/153, 90-236 Lodz, Poland

The model based on the Landau functional depending on the order parameter is applied to calculations of basic characteristics of thin magnetic films. The expressions for bulk and surface free energy obtained for $S=1/2$ in the Ising model are used to calculate magnetisation distribution across a film and its Curie temperature. Our results are compared with the results of microscopic methods. Some extension of the presented approach in the case of magnetic multilayers is proposed.

*Becario COFAA-EDD-IPN.

TEOL.2

Photoacoustic Effect in Semiconductors: Influence of Field Temperature on Carrier Diffusion and Recombination

Villegas-Lelovsky L. ^{*}, González de la Cruz G., Gurevich Yu. G.

Departamento de Física, CINVESTAV-IPN

Apdo. Postal 14-740, C. P. 07000 México, D.F.

A theoretical analysis of the photoacoustic effect in semiconductors taking into account the influence of the inhomogeneous temperature on the carrier diffusion and recombination process is presented. In addition, we have also included the two temperature approximation for electrons and phonons respectively. The one and two approximations with/without influence of the temperature distribution on the recombination of electron-hole pair, were considered for the first time, in our calculations. The effect of a gradient of temperature turned out to be considerable on the photoacoustic signal at low chopper frequencies and disappears for high modulated frequencies. It is shown that for two temperature approximations, the phonon temperature is greater than the electron temperature and this difference disappears in the limit of strong electron-phonon interaction and therefore, the photoacoustic signal is described in one temperature approximation.

[†] Corresponding author ^{*}: e-mail: lvl@fis.cinvestav.mx; Phone and Fax: +52 55 57 47 38 28.

TEOL.3

Ensanchamiento y Corrimiento de las Resonancias Excitónicas Producidos por la Dispersión Superficial Adiabática*

Atenco-Analco N.^[1], Makarov N.M.^[2], Pérez-Rodríguez F.^[1]

^[1] Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

^[2] Instituto de Ciencias, Universidad Autónoma de Puebla, México.

Se calcula la frecuencia de relajación y el corrimiento de los niveles excitónicos en un pozo cuántico con superficies rugosas en el régimen adiabático cuando el radio de correlación de la rugosidad es mucho mayor que el radio excitónico. A diferencia del caso de una película delgada, en un pozo cuántico estas características de las resonancias excitónicas se atribuyen a la interacción individual del electrón y el hueco con las interfaces irregulares. Aplicando el método auto-consistente de la función de Green para la solución del problema, obtuvimos las dependencias del ensanchamiento y corrimiento de resonancias en función de los parámetros del pozo cuántico y las interfaces desordenadas. Gracias a la auto-consistencia, es decir a la acción de la frecuencia de relajación sobre sí misma, las resonancias excitónicas pueden ser asimétricas y agudas o simétricas y anchas incluso en el régimen adiabático. Sin embargo, en el régimen adiabático y para valores realistas del radio de correlación, las resonancias simétricas y anchas son típicas.

* Work partially supported by CONACYT under Grant No. 36047-E.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

TEOL.4

Adsorption of a Molecule of H₂S on the Si(001)c(2×4) Surface: a First Principles Calculation

*Romero M. T, and Takeuchi Noboru,
Centro de Ciencias de la Materia Condensada Universidad Nacional Autónoma de México,
Apto. Postal 2681, Ensenada, 22800 México.*

We have studied the adsorption of H₂S on Si(001) using first principles total energy calculations. In particular, we have investigated the energetics and the atomic geometries of a H₂S molecule on the Si(001)c(2×4) surface. In our study we have considered partial and fully dissociative geometries. In the first case, the H₂S molecule is dissociated in to HS and H⁺. Although the most stable configuration corresponds to the adsorption of the HS and H⁺ subunits in the same Si dimer, we have found other meta-stable configurations. The second case corresponds to the dissociation of the molecule in to S and two H⁺s. The most stable configuration do not correspond to the adsorption of the S atom and two H atoms on the same Si dimer. Instead, S and H subunits are adsorbed in different dimers. Again, several metastable structures are found. Our calculations indicated that a complete dissociation of the molecule is energetically more favorable than partial dissociation. This result is in agreement with ultraviolet photoelectron spectroscopy and scanning tunneling microscopy experiments that found that at low temperature the dissociation is partial, but at higher temperature the H₂S molecule is adsorbed as a S and two H⁺s. We acknowledge support from CONACyT, Project # 33587-E, and DGAPA-UNAM Project # IN111600.

TEOL.5

Dispersión Superficial de Excitones en el Régimen de Confinamiento Débil*

*Atenco-Analco N. [1], Pérez-Rodríguez F. [1], Makarov N. M. [2],
[1] Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.,
[2] Instituto de Ciencias, Universidad Autónoma de Puebla, México.*

Las propiedades de los excitones en películas muy delgadas se estudian generalmente suponiendo que las interfaces son idealmente planas. Sin embargo, las estructura de películas delgadas reales tienen rugosidad inherente, la cual produce fluctuaciones en el potencial de confinamiento del centro de masa del excitón. En este trabajo se analiza la interacción del excitón con las fronteras rugosas de una película delgada semiconductor. Para calcular la frecuencia de relajación y el corrimiento de las resonancias excitónicas, asociadas con la cuantización del movimiento del centro de masa del excitón, utilizamos el método auto-consistente de la función de Green. Notemos que en una película delgada, donde se presenta el régimen de confinamiento débil, el movimiento relativo del par electrón-hueco es prácticamente el mismo que en una muestra masiva. Determinamos las dependencias de la frecuencia de relajación y el corrimiento de resonancias respecto de los parámetros de la película excitónica y su interface desordenada. Estas dependencias se analizan para el caso específico de una película delgada de CuCl donde el régimen de confinamiento débil se mantiene hasta espesores muy pequeños.

*Work partially supported by CONACYT under Grant No. 36047-E.

TEOL.6

Estudio de la Estabilidad de Fase de Aleaciones CuX (Pd,Pt,Au) y AlNi por Primeros Principios y Campos de Fuerza

*Bautista-Hernández A, López-Fuentes M, Rivas-Silva J. F.
Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla,
Apto. Postal J-48, Puebla, Pue., 72570, México*

En este trabajo se estudia la estabilidad de fase (T=0) de aleaciones metálicas binarias tales como CuPd, CuPt, CuAu y AlNi mediante métodos de primeros principios y campos de fuerza. Para cada aleación se obtienen los estados base en función de la concentración, mediante el cálculo de su entalpía de formación. La idea central de este trabajo es poder comparar 2 métodos de cálculo, cada uno con sus ventajas y desventajas. En el caso de los métodos de primeros principios, usamos la aproximación de pseudopotenciales con el funcional de Perdew, Burke y Ernzerhof [1] para tomar en cuenta el intercambio y la correlación electrónica. Para la interacción electrón-ión usamos pseudopotenciales "ultrasuaves" generados con el esquema propuesto por Vanderbilt. En el caso de campos de fuerza, usamos los de segunda clase o generación [2]. Estos campos de fuerza simplifican el problema expandiendo la expresión analítica completa, para incluir términos necesarios en un modelo aproximado de la energía potencial. Entre los resultados obtenidos tenemos que los cálculos de primeros principios se acercan más a los valores experimentales, mientras que los cálculos con campos de fuerza se obtiene un acuerdo cualitativo, no muy lejanos a los de primeros principios.

[1] J. P. Perdew, K. Burke, M. Ernzerhof, Phys. Rev. Lett. 77 (1996) 3868.
[2] *Tutorial's Guide Cerius*, MSI, Inc., (1999).



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

TEOI.7

Zero Field d Term of the Spinel Type $\text{ZnCr}_{2-2x}\text{In}_{2x}\text{S}_4$

Vargas-Hernández C.

Facultad de Ciencias y administración, Departamento de Física
Universidad Nacional de Colombia.
Sede Manizales-Colombia .A.A. 127

We report the calculus the D term in the octahedral sites and tetrahedral positions in presence of a magnetic field of the spinel type $\text{ZnCr}_{2-2x}\text{In}_{2x}\text{S}_4$. the Hamiltonian has the form $H=g\beta H_i S_i + S_i D_{ij} S_j$. The term D_{ij} is symmetric. The sulfochromites $\text{ZnCr}_{2-2x}\text{In}_{2x}\text{S}_4$ are compounds of cubic structure of center faces with special group Oh^7 ($\text{Fd}3\text{m}$). It is a normal type of spinel for $x=0$ and it has tetrahedral sites which are occupied by the zinc atoms and octahedral sites which are occupied by the atoms of chromium and indium, when this happens the spinel its said that is a normal type, when the cationic distribution is inverted an inverse spinel configuration is obtained. The chromium substitutes zinc preferentially in the octahedral sites when the molar concentration is about of $x=0.30$. When the concentration increases up to $x=0.50$ the Cr^{3+} to take place on the tetrahedral sites formed by the ions of S. This competition for the sites is remarked an produces that some atoms of chromium occupy tetrahedral positions of the zinc, getting a configuration of spinel partially inverse where the size of the cell does not change notably until concentration of indium $x=0.50$, this results are according with the ones observed by ESR. The typical chromium signal is observed in octahedral sites in a center field of 3427 Gauss corresponding to the chromium's configuration in tetrahedral sites.

e-mail: cvargas@nevado.manozales.unal.edu.co, carvar@fis.cinvestav.mx

TEOI.8

Estructura Electrónica del Compuesto Intermetálico CeFeGe_3

Chigo-Anota E.^{1*}, Flores-Riveros A.², ** Rivas-Silva J. F.² y *** Bautista-Hernández A.²

¹Facultad de Ciencias Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Blvd. 14 Sur 6301, C. P. 72570, Puebla, Pue.

Universidad Tecnológica de Puebla
Antiguo Camino a la Resurrección 1002-A, C. P.72300
Zona Industrial, Puebla, Pue.

²Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas", Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Av. San Claudio y 18 Sur, Apdo. Postal J-48, C. P. 72570, Puebla. Pue.

Mediante la aproximación LMTO-ASA (Linear Muffin-Tin Orbital-Atomic Sphere Approximation) implementada en el código TB-LMTO-ASA, dentro de la teoría DFT se investiga la estructura electrónica del compuesto intermetálico CeFeGe_3 .

Los cálculos *ab-initio* (o de primeros principios) son aquí usados para hallar la *optimización de la geometría* del cristal (usando la aproximación CASTEP la cual hace uso de los pseudopotenciales ultrasuaves, implementada en el programa Cerius²), la *densidad de estados* (DOS), y la *estructura de bandas* (EB). Además se realiza un estudio de las propiedades magnéticas de dicho compuesto.

Esta etapa preliminar de estudio se realiza para una mejor comprensión del material como compuesto Kondo.

Se agradece al Centro de Computo del Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas" de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla las facilidades otorgadas para la realización de dicho trabajo.

Trabajo apoyado parcialmente por CONACYT, proyecto No. 32213-E. y La Vicerrectoria de Investigación y Estudios de Postgrado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla., (VIEP, proyecto No. II-60G01).

e-mail: *echigoa@sirio.ifuap.buap.mx, **rivas@sirio.ifuap.buap.mx, ***aboutist@sirio.ifuap.buap.mx

TEOI.9

Cálculo Numérico del Campo Cercano para un Canal Metálico^(*)

Olmos López O¹., Sumaya-Martínez J¹., Mata-Mendez O.^{2(**)}

¹Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México,
Av. Instituto Literario No. 100, Col. Centro, Toluca, Edo. Méx. C.P. 50000.

²Departamento de Física, Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional.
Zacatenco, México,D.F. 07738.

Mediante una base continua y discreta de ondas planas calculamos numéricamente la distribución del campo cercano para la interacción de haces gaussianos s-polarizados con una acanaladura excavada en una pantalla de conductividad infinita. Consideramos el caso de incidencia normal y diferentes valores del cociente λ/l , en donde λ es la longitud de onda de la radiación incidente y l es el ancho del canal. Mostramos la utilidad de este sistema como conformador de haces para las regiones del visible y del infrarrojo.

(*) Trabajo apoyado por el CONACYT-México y la UAEM bajo los proyectos I35695-E y 1527/2001, respectivamente.

(**) Becario COFAA-IPN.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

BIOL.1

Effect of the Steeping Time on the Calcium Content and Rheological Properties of Particle Size Distribution of Corn Flour

Fernández-Muñoz J. L.^{1,6}, Leal Miriam³, San Martín E., and Rodríguez M. E.^{4,6}

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, I. P. N, Unidad Querétaro, C.P. 76040, José Siurob 10, Col. Alamedas, Santiago de Querétaro, Qro., México.

²Facultad de Ciencias Naturales, Licenciatura en Nutrición, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro, México.

³Ganaderos Asociados de Querétaro, S. A. de C. V,

Carretera libre Querétaro-Celaya, Km. 6.5, Querétaro, Qro, México.

⁴Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Juriquilla, Querétaro, C. P. 76230, A. P. 1-1010, C. P. 76000, México

⁵Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, I. P. N, Legaría 694 Col. Irrigación. México DF C.P. 11500 México.

Particle size distribution is considered the most noteworthy decisive feature for corn flour applications. The corn tortilla needs a particle fine corn flour to increase flexibility and cohesiveness, while corn chips and tortilla chips necessitate rude particle size development crispiness in chips after frying. It is in the main supposed that smaller particles are responsible for most the water diffusion into coarse particles and limited swelling of starch granules. Instant Corn flour finds wide use in food industry for marking corn tortilla, taco shell, tamales, sopes, corn ship and tortillas ship. Appropriate to be deficient in of standard techniques for measuring corn masa functionality, processors and end-users use masa flour particle size distribution and rheological characteristics in a try to predict it's and utilize. In this work on the instant corn flour with different steeping time elaborate used the nixtamalization process traditional, these samples was characterized by fractionation on the basic of particle size. The fractionation was conducted on fractions obtained over sieves no. 30, 40, 60, 80 and 100 U.S and it was observed that Rapid Visco Analyzer (RVA) pasting profiles. The calcium content of the particle size distribution of the instant corn flour was measured by atomic absorption spectroscopy was correlated whit viscosity as function steeping time. Calcium content of the particle size distribution of the instant corn flour increased with decreasing particle size, as well as the form the profiles that peak viscosity increasing with decreasing particle size depend of the steeping time.

⁶ Corresponding author: Phone 442-2121111, ext. 111, e-mail joseluis@cicataqro.ipn.mx

BIOL.2

Caracterización Físicoquímica y Térmica de Maíces Pigmentados Cuando son Sometidos a un Proceso Alcalino (Nixtamalización)

Veles, M. J. J.,¹ Gaytán-Martínez, M.,¹ Martínez-Bustos, F.,¹ Figueroa, J. D.¹

¹, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I. P. N.

Libramiento Norponiente No. 2000 Fracc. Real de Juriquilla C. P. 76230

Santiago de Querétaro, Qro. México. Tel. (4) 2119928. Fax. (4) 2119939.

Dentro de la importancia que reviste el maíz como alimento en la dieta de los mexicanos, y que a través de los tiempos se ha centrado exclusivamente en la producción de tortilla y algunos otros derivados, se abre una nueva posibilidad para emplear granos nativos de las regiones del sureste de nuestro país como son maíces con una amplia gama de colores para usos adicionales. De esta misma forma, se han encontrado y recolectado maíces pigmentados que se pueden clasificar en blancos, cremosos, amarillos, rojos y azules. La elaboración de productos nixtamalizados a partir de maíces pigmentados requiere que las antocianinas del grano no se destruyan durante la nixtamalización, para tener productos teñidos de manera natural, de ahí que sea importante seleccionar maíces que preserven el color durante la nixtamalización y además que reúnan las características físicas de grano necesarias para la elaboración de tortillas y algunos otros productos. A nivel mundial existe un gran interés por sustituir los colorantes sintéticos usados en alimentos, por pigmentos naturales, debido principalmente a los problemas de salud asociados con el consumo indiscriminado de estos compuestos que se han relacionado con el desarrollo de algunos tipos de cáncer. Las antocianinas son consideradas como una posibilidad importante para sustituir los colorantes prohibidos, dado los brillantes colores que poseen y su gran solubilidad en agua, lo que facilita su incorporación en alimentos, además de los saludables efectos benéficos que su consumo acarrea (Kamei *et al.*, 1995; Wang *et al.*, 1997). El objetivo del presente trabajo fue caracterizar los cambios físico-químicos, térmicos y la degradación en pigmentos ocurridos en la cocción alcalina. Los resultados muestran que el maíz amarillo no se degrada en sus propiedades físicoquímica al ser nixtamalizado, no así en los maíces rojos y azules los cuales si sufren degradación en sus propiedades de textura y principalmente en sus pigmentos. La propiedades térmicas también son afectadas de manera significativa, ya que su viscosidad y su entalpía disminuye respecto al maíz amarillo.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

BIOL.3

Rheological and Physicochemical Properties of Tortillas of Blue Maize Elaborated by a Selective Process of Nixtamalization

Cortés G. A.¹, San Martín-Martínez E.^{1,4}, Martínez-Bustos F.², and Vázquez C. M. G.³

¹CICATA-IPN, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada.
Legaría 694, CP 11500 México, DF.

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro,
Apdo. Postal 1-798, CP 76001, Querétaro, Qro, México.

³Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP

The prototype of dehusking designed for maize, efficiently separate the fractions of the grain (19.7%) in the conditions of soaking of 5min and 20°C like, also of 10min and 30°C. The explanation to the observed properties of the nixtamalized flour of blue maize in the WSI, WAI, MV and VIS50 probably must to the formation of a new structure, polysaccharides-Ca, established by the highest pH of the process. Causing the ionization of the groups hydroxyl of polysaccharides of the starch and pericarp creating sites of connection with the $Ca^{++}/CaOH^{+}$ ions and producing crossed bonds. For 1,0% of lime and 45min of nixtamalization fractionated, they favor to the obtaining of results very similar of FMC, FMT of the tortillas elaborated by the traditional process.

⁴Corresponding author: e-mail: sancruz@prodigy.net.mx, phone/fax: 557296300 Ext.67769/555575103

BIOL.4

Diseño, Fabricación y Caracterización de un Sensor Químico tipo ISFET

Molina R. Joel*, Calleja A. Wilfrido, Landa V. Mauro, Alarcón P. Pablo
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica-INAOE
Tonantzintla, Puebla.

Se presenta el diseño geométrico para la fabricación de un sensor químico basado en un dispositivo semiconductor denominado ISFET (Ion-Sensitive Field-Effect Transistor), el cual presenta la propiedad de detectar la actividad iónica de una solución mediante la generación de un potencial interfacial electro-litio-dieléctrico. El layout diseñado contiene capacitores y transistores MIS con compuerta de aluminio, así como resistencias de barra y diodos. Este conjunto de dispositivos se utiliza en la caracterización eléctrica de los materiales y estructuras de prueba empleadas en la fabricación de los sensores. Se enfatiza la importancia de la distribución geométrica en el layout, de materiales y dispositivos, para lograr un encapsulado óptimo de los sensores. La respuesta electroquímica del sensor se obtiene a partir de curvas de salida de los transistores, considerando una estructura dieléctrica de compuerta $Si_3N_4-SiO_2$. Los niveles de corriente Ids en saturación del ISFET, resultan proporcionales y reproducibles en relación con los niveles de pH de las soluciones analizadas. Se demuestra la sensibilidad electroquímica del ISFET fabricado.

*e-mail: jmolina@susu.inaoep.mx

BIOL.5

Empleo de Biopolímeros para la Microencapsulación de *Lactobacillus sp*

Yáñez-Fernández, J*, Salazar-Montoya, J. A*, Ramos-Ramírez, E. G*, Falcony-Guajardo, C*.
Departamento de Biotecnología y Bioingeniería*,
Departamento de Física+, CINVESTAV-IPN.
México 14, D. F., Apartado Postal 14-740. MEXICO.

La tecnología de microencapsulación se ha empleado como una alternativa en bioprocesos para el atrapamiento de células, células artificiales, enzimas y bioabsorbentes entre otros. Algunas técnicas de microencapsulación son el atrapamiento en cama, coacervación y polimerización interfacial. El objetivo principal de este trabajo fue el producir microcápsulas a partir de biopolímeros de goma gelana, arábica y quitosana, para mantener viables bacterias lácticas del tipo *Lactobacillus sp*. La técnica empleada para la obtención de microcápsulas fue la polimerización interfacial. Estas técnica se realiza mediante un reacción entre dos o más monómeros en la interfase de dos líquidos inmiscibles para formar una película de polímeros que microencapsulan la fase dispersa. Para la obtención de microcápsulas se emplearon dispersiones de gelana al 0.5%, una mezcla de gelana-goma arábica al 1 % o quitosana al 1% como fase dispersa y aceite de girasol como fase continua. Una relación 1:5 de fase dispersa a fase continua respectivamente y una concentración de agente tensoactivo, Span 85 al 2 %, fueron las condiciones bajas las cuales se presentó una emulsión estable previa a la formación de cápsulas. Fue posible su formación a partir de los biopolímeros empleados utilizando una concentración de 0.5 % de agente entrecruzante, gluteraldehído, y 3 minutos de reacción. Los diámetros promedios de las cápsulas fueron de 82.7, 49 y 30.6 micras, empleando quitosana, gelana y la mezcla arábica-gelana respectivamente. Así mismo se determinó una correlación entre la viscosidad de la dispersión y el diámetro de las cápsulas. Finalmente la viabilidad de *Lactobacillus sp* se determinó empleando una técnica de fluorescencia mediante un "kit" de biología molecular, estableciendo que las microcápsulas obtenidas a partir de la mezcla arábica-gelana presentaron mayor cantidad de microorganismos vivos.

e-mail: jsalazar@mail.cinvestav.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

MS.1

Magnetoexcitones en Pozos Cuánticos Dobles: Respuesta Óptica

*Flores Desirena B. y Perez Rodriguez F.
Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla,
Apdo. Post. J48, Puebla, Pue. 72570, Mexico*

En este trabajo se han calculado y analizado espectros de reflexión y absorción de pozos cuánticos dobles. Los espectros son calculados con el formalismo de Stahl, resolviendo el sistema de ecuaciones acopladas para la amplitud de onda coherente electrón-hueco y el campo electromagnético incidente. El campo magnetostático se considera paralelo a la dirección de crecimiento de la heteroestructura. Consideramos también que su intensidad es lo suficientemente grande tal que la diferencia entre niveles de Landau sea mayor que la energía de amarre debida a la interacción de Coulomb. Estudiamos la correlación entre las resonancias de la reflectividad y absorción a incidencia normal como función del ancho de la barrera inter-pozo o del ancho de los pozos. Reproducimos con esto el comportamiento de los eigenestados que predice la solución directa de la ecuación de Schrodinger[1] para magnetoexcitones en pozos cuánticos dobles.

[1] F. Vera and Z. Barticevic, J. Appl. Phys. **83**, 7720 (1998).

(*) Apoyado parcialmente por CONACYT (proyecto 36047-E)

MS.2

Magnetic Properties of Anisotropic Superconductors

*Romero-Salazar C., Pérez-Rodríguez F.
Instituto de Física, UAP,
Apdo. Postal J-48, 72570, Puebla, Pue.*

We study magnetic phenomena in hard anisotropic superconducting samples subjected to parallel magnetic fields. Experimental data, reported recently [1], show that for some orientations of the magnetic field in the sample plane the magnetization curves contain additional extrema.

In the present work, such a new kind of peak effect is successfully reproduced by using an anisotropic model, which is based in the well-known Bean generalized critical-state theory.

We calculate and analyze magnetization curves $M(H)$ and profiles of the magnetic induction for YBCO slabs.

[1] I. F. Voloshin, A.V. Kalinov, L.M. Fisher, S.A. Derevyanko, and V. A. Yampol'ski, JETP Letters, **6**, 285 (2001).

MS.3

Tamaño Crítico para la Transición Magnética No-Magnética en Cúmulos y Películas Delgadas de Metales de Transición No-Magnéticos de las Capas 3d y 4d

Salazar-Ortiz R., Aguilera-Granja F.
Instituto de Física.
Universidad Autónoma de san Luis Potosí.*

En el presente trabajo se estudia la transición magnética no magnética en cúmulos pequeños y películas delgadas de metales de transición, partiendo del modelo de amarre fuerte de Friedel de la banda d, junto con el criterio de Stoner. Se propone un modelo geométrico simple para la densidad de estados, el cual introduce el efecto del número de electrones que ocupan la banda d. Se utiliza la aproximación del segundo momento para introducir la dependencia del ancho de banda con el número de coordinación. Se consideran estructuras *bcc* (110) y *fcc* (111), en función del número medio de coordinación y se obtienen ecuaciones analíticas para el tamaño del espesor crítico para la transición magnética no magnética en las películas delgadas con las estructuras antes mencionadas. Se realizan comparaciones con algunos resultados teóricos y experimentales disponibles en la literatura.

e-mail: salazarr@uaslp.mx, Tel.: 01-444-8262362 ext.118, 01-444-8207795.

MS.4

Local Magnetic Moments of a Pair of Non-Symmetrical and Interacting Vanadium Clusters V_9 and V_6 Embedded in a Fe Matrix

*Alvarado-Leyva P.G.⁽¹⁾, Dorantes-Dávila J.⁽²⁾
⁽¹⁾Departamento de Física, Facultad de Ciencias
⁽²⁾Instituto de Física "Manuel Sandoval Vallarta"
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Alvaro Obregón 64, 78000 San Luis Potosí, S.L.P, México*

The magnetic properties of a pair of interacting V clusters (V_9 and V_6) embedded in a Fe matrix are determined by using a realistic *spd* electron tight binding Hamiltonian. The spin density is calculated self-consistently in the unrestricted Hartree-Fock approximation. The local magnetic moments $\mu(i)$ and the density of electronic states $\rho_i(\epsilon)$ are obtained at different atoms i of the clusters and of the Fe matrix. The study of the magnetic properties is done in terms of the separation between the clusters, we have found a change in the magnetic order of V_6 , in the shortest separation between the clusters. In all the cases studied the interface magnetic coupling between clusters and matrix is antiferromagnetic-like, and in some V and Fe atoms exist magnetic frustrations. For all the cases studied we compare the results with the respective results for just one V_9 and V_6 atomic clusters embedded in bulk Fe.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

MS.5

Superconducting MgB_2 Films Prepared from Precursors by *In-Situ* and *Ex-Situ* Annealing

Jergel Mi.¹, Chromik S.², Pleceník A.³, Jergel Ma.^{1,4}, Andrade E.⁵, Farías M.H.⁶, Falcony C.¹, Satrapinsky L., Strbík V.², Kůš P.³

¹ Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, México, D.F., Mexico

² Institute of Electrical Engineering, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia

³ Department. of Solid State Physics, FMFI, Comenius University, Bratislava, Slovakia

⁴ Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia

⁵ Instituto de Física, UNAM, Apdo. Postal 20-364, México, D.F., Mexico

⁶ Centro de Ciencias de la Materia Condensada, UNAM, Ensenada, BC, Mexico

Thin MgB_2 films were prepared by vacuum co-deposition of boron and magnesium of boron and magnesium of R-sapphine, silicon (100) and (111), and glassy carbon substrates at room temperature. Precursor films were then annealed either *in-situ* at 630° to 700°C at various partial pressure of argon, or *ex-situ* at 500°C to 620°C in atmospheric pressure of argon. The measured critical temperature T_{c0} values were up to 28.0 K for the *in-situ* annealed MgB_2 films and up to 30.4 K for those annealed *ex-situ*. Differences in the surface morphology have been observed for these two types of annealed films. Properties of the prepared MgB_2 films were then investigated by RBS, nuclear reaction (NR) and XPS methods. Results of these investigations are presented.

Autor correspondiente: Dr. Milan Jergel, Depto. de Física, CINVESTAV-IPN, e-mail: mjergel@fis.cinvestav.mx

MS.6

Nature of the Particles in the Films of YBCO Growth by PLD

Peña - Sierra R.¹, Quintero T.R.² and Barrales G.V. R.^{1,2}.

¹ CINVESTAV - IPN, Sección de Electrónica del Estado Sólido.

Av. IPN # 2508, Zacatenco, México D.F. CP 07300.

² Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco.

Laboratorio de Optoelectrónica.

Av. Sn. Pablo 180, Col. Reynosa-Tamaulipas, México D. F.

In YBaCuO films growth by PLD particles with a variety of shapes and distributions have been observed. Some of these particles have been related to CuO precipitation due to the unstable nature of the YBaCuO . Other three factors that promote the formation of particles and inclusions are the expulsion of droplets and fragments from the target during the ablation, the homogeneous nucleation in the plume and the influence of the substrate and the growth temperature. In this work the interrelation between the equilibrium shapes of the particles, their chemical composition and growth conditions is studied. An exhaustive review of the principal factors that give place to the shape of the particles commonly reported in the literature is done.

e-mail:¹ rpsierra@mail.cinvestav.mx, ² vrbg@correo.azc.uam.mx

MS.7

Dependencia de la Susceptibilidad Espinorial del $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ de la Simetría de la Brecha Superconductora

Puch F. * y Baquero R..

Departamento de Física, CINVESTAV-IPN

Apto. Postal 14-740, C.P. 07000, México, D.F.

Si el mecanismo de la superconductividad en el $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ tiene algo que ver con las fluctuaciones de espín, la huella de ello tiene que aparecer en la Susceptibilidad espinorial. Recientemente, Carbotte y colaboradores publicaron una serie de trabajos mostrando la información que esta función contiene y la usaron para calcular la dinámica de las fluctuaciones de espín en el estado superconductor. Ellos usaron una versión bidimensional. En este trabajo ampliamos aquel utilizando toda la estructura de bandas tridimensional *ab initio* y estudiando la variación que esta función puede tener al cambiar la simetría de la brecha superconductora.

Correo electrónico: *fpuch@fis.cinvestav.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

MS.8

Fabrication and Characterization of Barium M-type Ferrite with the addition of Zn

Ramos G. ^{*1}, Yee-Madeira H. ^{2**} and Gordillo-Sol Alvaro ²

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN,
José Siurob 10, Col. Alameda, 76040 Querétaro, México, Phone & Fax: +52 (4) 212 1111,

²Escuela Superior de Física y Matemáticas-IPN,
Edif. 9, U. Prof. "ALM", 07738 Col. Lindavista, México D.F., México,

Hexagonal M-type barium ferrite ($\text{Ba Fe}_{12} \text{O}_{19}$) is one of the most important hard magnetic materials, widely used for permanent magnets as well as microwave devices and magnetic recording media. The Fe^{3+} ions are arranged in five different sublattices ($12k$, $4f_{VI}$, $4f_{IV}$, $2a$ and $2b$) and give rise to the observed magnetization. The magnetization of two of them ($4f_{VI}$ and $4f_{IV}$) is anti-parallel to the others. Several efforts have been made to selectively substitute these locations with other ions in order to improve the overall magnetization. In this work we present the results of $\text{Ba Fe}_{12} \text{O}_{19}$ prepared with the chemical precipitation method with the addition of Zinc and characterized with XRD and Mössbauer Spectroscopy.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

RECI.1

Characterization of Coatings with Macrilon Blue Organic Dye Trapped in Silica by the Sol- Gel Method

Almaral-Sánchez J.L.^{a,b}, Díaz-Flores L.^a, Ramírez-Bon R.^a, González-Hernández J.^a, Pérez-Robles J.F.^a

^a *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Unidad Querétaro.
Apdo. Postal 1-789, 76001, Querétaro, Qro.*

^b *Escuela de Ingeniería Mochis de la Universidad Autónoma de Sinaloa.
Flor de mayo 2758 Fracc. Valle Bonito, 81234, Los Mochis, Sin.*

In this work we have characterized coatings with macrilon blue organic dye embedded into silicon dioxide matrix prepared by the sol-gel method. The coatings were thermal annealed in air at several temperatures. Homogeneity and uniform distribution of color were studied by optical microscopy. We observed that the surface films showed cracking after annealed at temperatures higher than 250°. Optical measurement at room temperature were performed at different steps of temperature degradation at which the samples were exposed. It was found that the optical absorption bands which define the coating color were not modified by the thermal annealing at temperatures lower than 250° C, at higher temperature the color was degraded. Changes of surface morphology of the coatings were found using atomic force microscopy in samples prepared using the ball milling process of the macrilon blue organic dye, it was determined that this ball milling process produced a structure with fewer and smaller pores. We made the multigaussian deconvolution of the optical absorption spectra and we determined several molecular energy levels of organic dye. The preliminary conclusion from these studies is that the coating with macrilon blue organic dye in SiO₂ matrix has stability in its color until 250° C.

e-mail: joorman@yahoo.com

RECI.2

Síntesis Química de Partículas Metálicas Coloidales para la Obtención de Recubrimientos Fotocrómicos Mediante el Proceso Sol-Gel

Alcántara-Rodríguez J.L.^I, Díaz-Flores L.L.^{II}, García-Rodríguez F.J.^I, González-Hernández J.^{II}

^I *Instituto Tecnológico de Celaya (ITC), Depto. de Ing. Mecánica,
Av. Tecnológico y A. García Cubas S/N, Celaya. Gto. 01 (461) 611 75 75*

^{II} *CINVESTAV-IPN Unidad Querétaro.
Libramiento Norponiente No.2000, Fracc. Real de Juriquilla, Santiago de Querétaro, Qro*

La técnica de Sol-gel, ha mostrado ser muy versátil para sintetizar químicamente diversos tipos de materiales partiendo del compuesto precursor del producto final deseado (a un bajo costo y sin el requerimiento de equipo sofisticado). En este trabajo se reporta la preparación de diversos recubrimientos vía proceso sol-gel teniendo como objetivo principal el de conseguir que mediante la deposición de recubrimientos de SiO₂ con incorporación de iones Ag y Cu, sobre sustratos de vidrio Corning, con menos de 1 µm de espesor, éstos presenten características fotocromáticas similares a las de un material obtenido por técnicas alternas de vidrio fundido. El proceso con el cual se está trabajando involucra la reacción a temperatura ambiente de un precursor de SiO₂ como el Tetraetil ortosilicato (TEOS) con agua y etanol. En esta solución se introducen los agentes fotocromáticos que en este caso son: Halogenuros de plata, con trazas de óxido de cobre; se introduce AgNO₃ en la solución en las proporciones 0.4 y 0.8 y adicionalmente se agregan 0.3gr de limadura de cobre por cada 30ml de la solución para que una vez llevada a cabo la reacción de intercambio de iones Cu – Ag se incorporen al Sol – Gel. Las coloraciones obtenidas debido a los tratamientos térmicos en atmósfera oxidante y atmósfera reductora (Nitrógeno / Hidrógeno) son ámbar y café respectivamente. Se analizan muestras tratadas a 500 °C con diferentes tiempos de tratamiento, 30, 60, 90 y 120 minutos. Las mediciones de absorbancia realizadas en el rango UV/VIS muestran los picos característicos de la presencia de partículas de plata a los 400nm presentando un mayor nivel de absorción en aquellos recubiertos con la solución 0.8 y tratados en atmósfera reductora por 120 minutos. Por otra parte estas muestras también presentan una banda de absorción alrededor de 550 nm debidas a la presencia de partículas de Cu.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la M.C. Luz María R. Avilés por la asesoría en la preparación de Sol - Gel . Al CoSNET por la beca otorgada a J.L. Alcántara-Rodríguez^I



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

RECI.3

Mecanosíntesis de Hidruro de Titanio

*Cervantes-Sánchez N.², Morales-Hernández J.², Espinoza-Beltrán F.J.³.
¹Instituto Tecnológico de Morelia (ITM), Depto. de Ing. en Materiales,
Av. Tecnológico 1500 Proyecto de residencias profesionales. Morelia Mich.
²Programa de Postgrado en Ingeniería, Facultad de Ingeniería,
Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro., México.
³Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro,
Libramiento Norponiente No.2000, Fracc. Real de Juriquilla, Santiago de Querétaro, Qro.,*

La técnica de aleado mecánico ha sido utilizada para mejora de síntesis de compuestos en sistemas binarios por el uso de molinos de bolas de alta energía. El aleado mecánico (AM), que consiste en una fragmentación continua de los polvos y soldadura, producida por colisiones entre el metal y los polvos, bolas y paredes del vial, ha sido utilizada recientemente para polvos en metalurgia. Microestructuras únicas pueden ser obtenidas por (AM), para fases amorfas y nanoestructuras. En este trabajo se reporta la preparación del TiH₂, vía síntesis mecano-química. La reacción entra el Ti y el H del etanol, éste como agente de control se alían formando TiH₂, lo cual conduce a una rápida reducción de partículas. Uno de los principales agentes espumantes es el hidruro de Titanio, TiH₂, para espumas metálicas, el cual posee una temperatura de descomposición que cae dentro de la región sólido-líquido del aluminio. Sin embargo el hidruro de titanio es un material costoso y con requerimientos para su manejo muy estrictos, lo que limita su importación, por lo que se trabajara en su síntesis para producirlo localmente con costos competitivos. Se analizaron muestras con diferentes cantidades del agente de control (etanol) para la optimización del proceso así como los tiempos de molienda y se realizaron mediciones en calorimetría TGA, difracción de rayos X (DRX), microscopía electrónica de barrido (SEM) en las cuales se observaron, tamaños de partículas y presencia del elemento deseado en los picos de las mediciones obtenidas en las pruebas de difracción de rayos-X.

Los autores agradecen al Ing. Ma. Del Carmen Delgado Cruz y el Ing. José Eleazar Urbina Álvarez por el apoyo otorgado para la realización de las pruebas en TG-DTA y SEM respectivamente.

RECI.4

Numerical Study of Oxide Thin Films Growth by Using Nd:YAG Laser Beam

Jiménez-Pérez J.L.^{a,}, Sakanaka P. H.^b, Algatti M.A.^c, Cruz-Orea A.^d, Mendoza-Alvarez J. G.^d, Muñoz Aguirre N.^d
^aCICATA-IPN,*

Legaria 694, Col. Irrigación, 11500 México D. F., México.

^bDepartamento de Física Quântica Instituto de Física "Gleb Wataghin" Universidade Estadual de Campinas, 13083-970 Campinas, S.P. Brazil

^cDepartamento de Física e química, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho",

Campus de Guaratinguetá 12500-000 Guaratinguetá, S.P., Brazil

^dDpto. de Física, CINVESTAV-IPN,

A. P. 14-740, 07300 México D.F., México.

From a previous developed and published model, we study the tridimensional growth rates of oxide on Ti thin films. The thermo-oxidation process of Ti films, deposited over glass substrate, is due to the surface heating while it moves at constant speed in the presence of a intense IR-infrared beam of a pulsed Nd: YAG laser at open air. The computational algorithm used for the calculations in this model takes into account adequate autoconsistent concepts like retroalimentionation on the initial values of the heating parameters. This retroalimentionation process leads to formation of Ti oxide traces. The theoretical estimations of the film thickness and the growth ratio show excelent concordance with respect to the mesured experimental values.

*Corresponding author. E-mail addresses: jimenezp@mail.cicata.ipn or jimenezp@fis.cinvestav.mx.

RECI.5

Characterization of TiO₂ Films Grown by the Sol-Gel Technique and by Radio Frequency Sputtering

Gordillo-Delgado F.¹, Torres-Delgado G.², Castanedo-Pérez R.², Mendoza-Alvarez J.G.³, Zelaya-Angel O.³

¹CICATA-IPN. Unidad Legaria.

Av. Legaria 694. Col. Irrigación. México DF 11500

²Unidad Querétaro. Cinvestav-IPN. Querétaro, Qro.

³Depto. de Física. Cinvestav-IPN.

Apdo. Postal 14-740. México DF 07000

Metallic oxide films such as CdO, ZnO and TiO₂ have a great importance because of their applications in photocatalytic processes in which toxic substances such as the polycyclic aromatic hydrocarbons can be degraded. In our case, we are growing TiO₂ films by several methods such as radio frequency (r.f.) sputtering and the sol-gel technique, in order to obtain films to be used in photocatalytic reactions for the neutralization of highly toxic contaminants like bencene and toluene. We present results on the structural and optical characterization measured in series of films in which various growth parameters have been changed. For the case of the sol-gel technique we have changed the number of growth layers, the solution pH, the sintering temperature, and the type of precursor used. For the growth by r.f. sputtering we changed the substrate temperature and the growth time. Using X ray diffractometry we have characterized the crystalline phase present in the films depending on the growth conditions, rutile or anatase phase; and by using the spectrophotometer we characterized the resulting band-gap energy for the different series. We also present results on the photocatalytic reactions obtained by immersing these films in a methylene blue solution, that is an standard used to characterize the efficiency of the reaction.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

RECI.6

Preparation and Characterization of Zirconium Oxide thin Films Deposited from Zirconium Acetylacetonate by Spray Pyrolysis Method

Reyna Gabriela^a, Guzmán-Mendoza J.^b, Aguilar-Frutis M.^c, García Hipólito M.^b and Falcony C.^a

^aDepartamento de Física, CINVESTAV-IPN,

Apdo. Postal 14-740, 07000. México D. F.

^bInstituto de Investigaciones en Materiales., UNAM,

A.P. 70-360 Coyoacán 04510 México.

^cCICATA-IPN,

Legaria 694, Col. Irrigación 11500, México D.F.

Zirconium oxide thin films were deposited on silicon wafers, using zirconium acetylacetonate and dimetilformamide as reagents with different molarities (<0,008M) at substrate temperatures between 400 and 650 °C. The optical characterization was made by infrared spectroscopy, ellipsometry and UV spectroscopy. Force Atomic Microscopy was used in order to measure the surface roughness. TEM analysis on the samples also was performed, the micrographs show a polycrystalline microstructure with whiskers nanocrystalline. The EDS analysis showed a stoichiometry close to ZrO₂. MOS (Metal-Oxide-Semiconductor) structures, were prepared using the films with the best optical and structural properties, which were used to obtain the current and capacitance versus voltage measurements.

Correspondence author: maga@servidor.unam.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CML.1

Cathodoluminescence Microscope Spectral Images

Perez-Tijerina E¹., Machorro R²., Gradilla I²., Contreras O²., and Avalos M².

¹Posgrado en Física de Materiales, CICESE-UNAM,

²CCMC-UNAM,

Apdo. Postal 2732, Ensenada, B.C. México

In this work we present the analysis of luminescent samples done with a homemade cathodoluminescence (CL) instrument attached to a scanning electron microscope (SEM). This instrument is capable of acquiring the luminescence in the visible range, from selected samples regions. Cathodoluminescence measurement in synchronization with the electron beam is done in order to perform wavelength imaging. A correlation of SEM images with the wavelength images is necessary to define the laterally spatial resolution of the analyzed sample. One single experiment is enough to capture the whole spectral information, thus reducing the damage by the electron radiation. All the information is collected in an electronic file and stored for subsequent analysis. From this point the optical properties of the sample are studied by post-processing techniques of the collected information without the need of additional experiments. Application examples and a short description of the setup are presented.

Acknowledgments: Thanks go to M. Farfán, P. Casillas and V. Gradilla for his technical assistance.

CML.2

Construcción de un Sistema para la Determinación de la Conductividad Térmica Utilizando el Método de Placa Caliente en Materiales para la Construcción

Mosqueda-Salazar G.¹, Yáñez-Limón J. Martín¹, García-Rodríguez F. J.¹, Flores-Farías R.¹,

¹Instituto Tecnológico de Celaya (ITC), Depto. de Ing. Mecánica,

Av. Tecnológico y A. García Cubas S/N, Celaya, Gto. 01(461)6 11 75 75

^{II}Unidad Querétaro, CINVESTAV-Qro.

Libramiento Norponiente No. 2000 Fraccionamiento Real de Juriquilla, Santiago de Querétaro, Qro.

En este trabajo se reporta la construcción de un sistema para la determinación de la conductividad térmica por el método de placa caliente¹, el cual consiste en obtener un gradiente de temperatura estable entre las superficies de las muestras por medio de una fuente de calor y dos placas de enfriamiento. El equipo utilizado para este proyecto esta compuesto por una tarjeta de adquisición de datos, una resistencia en forma de placa con dos circuitos uno de los cuales se encuentra posicionado en el centro de la placa (área de medición) y el otro se encuentra en la periferia del área de medición, este ultimo al encontrarse a la misma temperatura que el circuito central permitirá la unidireccionalidad del flujo de calor del circuito central, contando también con un variador de voltaje y un controlador de temperatura, además de termopares que envían un voltaje a los módulos de la tarjeta, la cual registra la temperatura con la ayuda de un programa (QuickLog), así como un dispositivo de sujeción y un recinto. La caracterización de propiedades térmicas de materiales de construcción, como son; Adobes, yeso, mármol, este ultimo registrando una conductividad termica de 3.08 W/mK en el equipo construido, a comparación de 2.767 W/mK registrada en la literatura. La determinación de la conductividad térmica de estos materiales bajo diferentes condiciones de preparación fue el primordial objetivo de la construcción de este dispositivo. De esta forma, con la determinación adicional de la difusividad térmica o de la capacidad calorífica por unidad de volumen por otros métodos (Por ejem. Técnicas Fototérmicas) y en conjunto con las mediciones de conductividad térmica se tiene la posibilidad de una caracterización completa de los parámetros de transporte térmico de este tipo de materiales.

Agradecimientos:

Los autores agradecen la valiosa cooperación del Ing. J. Eleazar Urbina-Álvarez por el asesoramiento en la automatización del sistema. Al CoSNET por la beca otorgada a G. Mosqueda-Salazar¹. Al CONCyTEQ por el apoyo vigente de este proyecto.

1. Basado en la Norma ASTM C 177-85

CML.3

An Auger Study of Interfaces of the CdTe/CdS/ITO Heterostructure

Cauich W., Bartolo-Perez P., Chan, E., Castro-Rodriguez, R. and Peña, J.L.

Departamento de Física Aplicada, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN.

Carretera Antigua a Progreso Km. 6. A.P. 73 Cordemex, 97310 – Mérida, Yuc., México

In order to know the chemical reactions in the interfaces of CdTe/CdS and CdS/ITO during the deposition processes, we use a Auger Electron Spectroscopy (AES) technique for characterization in depth profile of the films. The samples were obtained as follow: the CdS films was deposited on ITO substrate by Chemical Bath Deposition (CBD) technique, while the CdTe films were deposited using Pulsed Laser Deposition (PLD) at different temperatures. The evidences of the mixtures of ternary compounds were observed from the diffusion processes of the element in each interfaces of the heterostructure CdTe/CdS/ITO. We appreciated the help of M. Herrera, O. Gomez, V. Rejon. R. Sanchez, Lourdes Pinelo.

email: wilian@mda.cinvestav.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CML.4

Deformación en la Red Cristalina de la Zeolita A4

Hernández-Landaverde M.A.¹, Flores-Acosta M.^{1,2}, Sotelo-Lerma M.³ y Ramírez-Bon R.¹

¹ Centro de Investigación y estudios Avanzados del I.P.N., Unidad Querétaro

Apdo. Postal 1-798, 76001, Querétaro, Qro., México

² Centro de investigación en Física de la Universidad de Sonora

Apdo. Postal 5-88, 83190, Hermosillo Son, México

³ Centro de Investigación en Polímeros y Materiales de la Universidad de Sonora

Apdo. Postal 130-88, 83190, Hermosillo, Son, México

La técnica de difracción de rayos X (XRD), es una herramienta sumamente útil en la identificación de materiales y sus fases, así como, en la detección de deformaciones en la red cristalina. En este trabajo se reporta la modificación de las propiedades ópticas y estructurales de composites a base del semiconductor CdSe en matrices de zeolita F9 NaX. Estos materiales fueron obtenidos mezclando zeolita en un medio acuoso alcalino variando la temperatura de reacción en el intervalo de 10°C a 60°C usando Cloruro de cadmio y Selenosulfato de sodio como precursores. En los difractogramas de rayos X, se observa un desplazamiento en la posición del pico principal hacia ángulos de 2 θ mayores, lo que significa una disminución en la distancia interplanar (d). Presentamos difractogramas de XRD y espectros de absorción de CdSe en zeolitas A4 y F9, donde se observa una correlación entre el desplazamiento en la posición del pico principal como consecuencia de la presión ejercida por el semiconductor dentro de las cavidades de la zeolita y el borde de absorción del semiconductor.

CML.5

Surface Morphology, Optical and Electrical Properties Studies of GaInAsSb Epilayers Grown by Liquid Phase Epitaxy

Díaz-Reyes J.*¹ and J. Herrera-Pérez L.¹, Mendoza-Álvarez J. G.²

¹CICATA-IPN, Unidad Puebla

Acatlán 63, Col. La Paz, Puebla Pue. C.P. 72160. México.

²Depto. de Física, CINVESTAV-IPN.

Apdo. Postal 14-740. México DF 07000. México

Tellurium-doped GaInAsSb epitaxial layers with electron concentration in the range from 10^{17} - 10^{20} cm^{-3} have been grown on (100) GaSb substrates at 530°C by liquid phase epitaxy (LPE). To dope the layers we used pellets of Sb_3Te_2 in preparing the growth melts. The electron concentration was measured by Hall Effect to 77 K. The surface morphology was studied by force atomic microscopy, which presents morphologic features that depend of tellurium concentration in layers. The low-temperature photoluminescence (PL) spectra (20 K) showed a dominant peak composed by three transitions associated to excitons bound to residual acceptor impurities. For the highly Te-doped layers the excitonic transition related to excitons bound to neutral acceptor, BE_2 , disappears.

e-mail: *jdiazr2001@yahoo.com Tel. (222) 2 49 85 40, Fax (222) 2 49 85 40

CML.6

Características Electro-Ópticas y Modelado de la Estructura Al/SRO/Si

Luna-López J. Alberto ¹*, Carrillo-López Jesús ¹#, Aceves-Mijares Mariano ²***, Glaenger Richard ²

¹CIDS-BUAP,

Av. San Claudio y 14 Sur, Puebla, Pue. 72570 México, Apartado Postal 1651,

Tel. 2-45-62-65, Fax 2-33-02-84

²INAOE,

Calle Enrique Erro no.1, Tonantzintla, Puebla.

Apartado Postal 51, Puebla 72000, México.

Dispositivos de Aluminio/(Óxido de Silicio Rico en Silicio)/Silicio (Al/SRO/Si) se caracterizaron experimentalmente midiendo sus curvas características de corriente-voltaje, I-V, y capacitancia-voltaje, C-V. Para la fabricación de los dispositivos se utilizaron varias razones de flujos de silano SiH_4 y óxido nítrico N_2O , ($\text{R}_0 = \text{SiH}_4/\text{N}_2\text{O}$), lo cual se traduce en diferentes estequiometrías. El modelado se realizó suponiendo que la región de carga espacial (W) varía como la de una unión PN polarizada en inversa y como la de un capacitor MOS. La aproximación como una unión PN resulta en un mejor acuerdo entre los resultados experimentales y las curvas teóricas correspondientes. Aquí se estimaron características del SRO y el sustrato, como son la constante dieléctrica, la densidad de trampas en el aislante, y el tiempo de vida de generación de portadores minoritarios en el silicio. Las gráficas I-V con iluminación y en oscuridad muestran además que la estructura es un buen sensor de luz en el visible; también se muestra el análisis de las gráficas de fotocorriente vs. el ancho de W.

e-mail: *jalbluna@siu.buap.mx #jecarril@siu.buap.mx ***maceves@ieee.org



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMI.7

Determinación de Parámetros Eléctricos Mediante Técnicas Ópticas Aplicadas a Polímeros Fotorrefractivos Basados en PVK

^{a*} Camacho Pernas V., ^a Ramos García R., ^a Stepanov S., ^b Mansurova S., ^c Bittner R., ^c Meerholz K.
^a Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica.
A.P. 51 y 216, Puebla México,
CIICAP, UAEM.
Universidad 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, 62210, México,
^c Chemistry Department, University of Munich Butenandstr.
11, Munich, 81369, Germany, *Becario CONACyT.

En el presente trabajo se describe el efecto de fuerza foto-electromotriz (P-EMF por sus siglas en inglés) de estado no estacionario aplicado a polímeros fotorrefractivos (FR) basados en PVK. El efecto P-EMF consiste en la generación de una corriente alterna debido a un patrón de interferencia oscilante. La técnica de P-EMF permite determinar el tiempo de vida de portadores mayoritarios, el tiempo de relajación dieléctrica, el producto de la movilidad y el tiempo de recombinación, así como el signo de la mayoría de portadores. Así mismo se discutirá el mecanismo de transporte de carga en polímeros amorfos, donde la técnica de P-EMF ha demostrado ser bastante útil.

CMI.8

Efecto de la Presión de Compactación en la Difusividad Térmica de Polvos de Hidroxiapatita

Mendoza G. L.¹, Peña Rodríguez G.^{2,3}, Calderón A.², Muñoz Hernández R. A.², Aguilar-Frutos M.², y Cervantes M.^{1,4}
¹ Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del IPN, Av Acueducto de Gpe.s/n Col. San Pedro Zacatenco, México D.F.
² Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaría 694 Colonia Irrigación, 11500 México D. F.
³ Departamento de Física Universidad Francisco de Paula Santander. A.A. 1055, Cúcuta, Colombia.
⁴ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. A.P. 14-740, 07000 México D.F.

Reportamos mediciones de la difusividad térmica (α) a temperatura ambiente de polvos de hidroxiapatita sometidos a fuerzas de compactación en rango de 1 a 9 toneladas. Esta propiedad térmica se determinó usando la técnica fotoacústica en configuración de transmisión de calor. La aplicación de las fuerzas de compactación se realizó usando la máquina INSTRON Mod. 5583 a velocidad constante y por un tiempo de un minuto para cada caso. Nuestros resultados muestran un incremento directo de la difusividad térmica con la fuerza de compactación para este tipo de biocerámico.

* e-mail: luimendoza999@hotmail.com

CMI.9

Medición de Rotación Óptica Espectroscópica para Sustancias Ópticamente Activas

López Daniel, Ramírez Eduardo, Zapata Rocío, Huerta-Ruelas Jorge^{a)}
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN,
José Siurob 10, Col. Alameda, C.P. 76040, Querétaro, Qro, México.

El desarrollo de sistemas de medición in-situ es necesario para controlar procesos industriales. La mayoría de los compuestos orgánicos disueltos en una matriz transparente tienen la propiedad de rotar el plano de polarización de la luz incidente. Habitualmente estas mediciones se hacen a una sola longitud de onda o como el promedio en un rango amplio de longitudes de onda. En este trabajo realizamos mediciones espectroscópicas de esta cantidad. La adquisición de datos se hace mediante un programa elaborado en Labview, utilizando puertos seriales para controlar el amplificador lock-in, el monocromador y el modulador fotoelástico. Se midieron soluciones de azúcares con concentraciones diferentes para verificar el funcionamiento del sistema. Los cambios en la intensidad de la luz dispersa, se han relacionado a los cambios de viscosidad del fluido producidos por el calentamiento. Se corroboró que cada sustancia ópticamente activa, tiene un comportamiento lineal del valor de rotación óptica con la concentración. Para el caso de la dextrosa, se midió una solución a diferentes tiempos para verificar el fenómeno de mutarotación y probar la sensibilidad de la técnica para el estudio de cambios químicos en sistemas orgánicos a través del tiempo. Se comenta sobre sus ventajas para su aplicación en la industria química, farmacéutica y en la de procesamiento de alimentos.

^{a)} Correspondencia, jhuerta@cicataqro.ipn.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMI.10

Observation of Lateral Charge Trapping Effect in Al/SRO/Al Devices on Silicon

Yu Z. Aceves M., Carrillo J.¹, Flores F.¹

INAOE

Apdo 51, Puebla, Pue. 72000 México.

¹CIDS-ICUAP, Universidad Autónoma de Puebla.

The properties of silicon rich oxide (SRO) have been studied extensively due to its potential applications in active non-volatile memory devices, optical and chemical sensors and light-emitting devices, etc. [1, 2, 3]. The charge trapping effect in SRO layer has been investigated and it was found that both positive and negative charges could be obtained when applying a vertical electrical stress with Al/SRO/Si structure [4]. The trapped charge results from the exchange of charge between the silicon substrate and the SRO. However, novel devices, that take advantage of the charge trapped injected laterally instead than vertically will be very useful. In this article, we present experimental results about the achievement of lateral charge trapping. The SRO used in this study is deposited using LPCVD with different gas flow ratios, on n-type Si substrates. Capacitance vs. voltage (CV) measurements were performed to investigate the charge effect. Very clear positive charge trapping was observed under lateral electrical stress. The density of trapped charges depends on the deposition and post-treatment conditions of the samples. For the as-deposited samples, higher density of trapped charges was obtained in samples with lower excess Si, while thermal annealing at 1000°C reverses this tendency. A simple explanation was proposed to interpret the experimental results.

References

- [1] D.J.DiMaria, K.M.DeMeyer, D.W.Dong, IEEE Trans. Electron Devices, Vol. ED-28 (1981), 1047-1053.
- [2] M.Aceves, A.Malik, R.Murphy, Sensors & Chemometrics, Ed. Maria Teresa Ramirez-Silva et al, 1-25, (2001).
- [3] M.Aceves, J.Carrillo, J.Carranza, C.Falcony, P.Rosales, Thin Solid Films 373(2000) 134-136.
- [4] M.Aceves, C.Falcony, A.Reynoso-Hernandez, W.Calleja, A.Torres, Solid State Electronics 39(1996), 637-644.

e-mail: zyu@inaoep.mx

CMI.11

Estudio de la Estabilidad Térmica del Aleado Mecánico en Composiciones de $Ti_{36}Al_{64}$ y $Ti_{27}Al_{73}$

Velázquez Salazar J. Jesús y Espinoza Beltrán Francisco J.

CINVESTAV-UNIDAD QUERETARO

Libramiento Norponiente No. 2000, Fraccionamiento Real de Juriquilla, C.P. 76230,

Santiago de Querétaro, Querétaro, México.

Se investigo la formación de las diferentes fases durante el aleado mecánico para distintos tiempos de molienda de las composiciones $Ti_{36}Al_{64}$ y $Ti_{27}Al_{73}$, usando el método de Difracción de Rayos X. La estabilidad térmica de los polvos aleados mecánicamente se realizo usando la técnica de Análisis Térmico Diferencial. Los resultados con el tratamiento térmicos muestran que la formación de las diferentes fases dependen del tiempo de molienda, así como la pérdida de masa. Observando la solución sólida que se formo en las en las primeras etapas de molienda.

CMI.12

Vibration Frequencies Measurement of Objects Using Photo-EMF Effect

García-Lara Carlos, Ramos-García Rubén

INAOE,

Apdo. Postal 51 y 216, Puebla, Pue, México 72000

Two phase-modulated interference patterns incident on a BSO sample creates two photo-EMF signals. The patterns interfere constructively only when the modulation frequency of both patterns is equal regardless. Potential use for determination of vibration frequency of objects and like a selective filter in communications is discussed.

e-mail: cgarcia@inaoep.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMI.13

Evidence of Allotropic Influence on Scale Formation

López-Sandoval E.¹, San Martín Martínez E.¹ Muñoz Aguirre N.⁴ Zendejas Leal B.E.², Vázquez-López C.², Guerrero Marcela²,
Patiño Cervantes Raúl³, Soto A. B.²

¹CICATA-IPN,

Calzada Legaria No. 694, Col Irrigación, México 11500, D.F.

²Depto. de Física del CINVESTAV-IPN,

Apdo. postal 14-740, México 07000, D.F.

³Alotropía Aplicada de México, S. A. de C. V.,

Cerrada Pablo Sánchez No. 4438, México D. F.

⁴Instituto Mexicano del Petroleo

The build up of scale deposits is a common and costly problem in many industrial processes using natural water supplies. This problem consists in the poor thermal conductivity of scaled surfaces: heat transfer is decreased by 95% by a CaCO_3 scale layer 25 mm thick (1), whereas an SiO_2 scale layer 0.5 mm thick results in a 90% decrease in heat transfer (2).

In this work, the influence of an allotropic treatment on the structure of the scale is studied. The device used consists in allotropic cells (3) immersed in water. XRD of the scale obtained from treated tap water reveals a gradual increase in the aragonite phase until it is comparable to the calcite phase present in the not treated scales. This behavior is not developed with that of a reference empty cell. Thus, the presence of two phases in the treated scales is associated with its lack of adherence to the water systems walls, which is a rather desirable effect (4).

Glater J. et al., Principles of Desalinations Part B, 2nd Ed. 1980 pp. 627-678 Academic Press, New York.

Grutsch J. F. and McClintock J. W., Corrosion and deposit control in alkaline cooling water using magnetic water treatment at Amoco's largest refinery. Paper No. 330, Corrosion 84, 1984.

E. López et al., XXI Congreso Nacional, Sociedad de Ciencias de Superficie y Vacío, Octubre 2001, Mazatlán, Sinaloa, México.

J. M. D. Coey, Stephen Cass, Journal of Magnetism and Magnetic Materials 209, 71-74 (2000).

CMI.14

Caracterización del Hollín Grafítizado Carbo-pack®

Elizalde-González M. P., Rivera-Morales M. C.

Centro de Química, ICUAP, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Apdo. Postal J-55, Puebla, Pue. 72571 México.

Mediante el estudio de Microscopía de Difracción de Rayos X se determinó que para el hollín grafítizado térmicamente (HGT), el grado de grafitación es mayor al 90% además presenta reflexiones en los planos [002], [004] y un pico asimétrico en el plano [100] que son característicos del grafito bidimensional e indican que el hollín ha sido sometido a un tratamiento térmico a altas temperaturas. Los estudios de Microscopía de Fuerza Atómica (AFM), mostraron que la superficie del HGT es homogénea y que el tamaño promedio de partícula es de 0.5 μm . Por Cromatografía Inversa de Gases se determinó la superficie específica mediante la construcción de la isoterma de adsorción de benceno a 425 K encontrándose un valor de 3 m^2/g . El ajuste para la transformada de Langmuir obedece la relación $1/a = 0.0914 + 2.214 1/p \leq 2 \text{ mmHg}$.

e-mail: crivera@sirio.ifuap.buap.mx, melizald@siu.buap.mx

CMI.15

Estudio en Función de la Temperatura de Aceites Automotrices con Técnica Ópticas

Ramírez Eduardo, Ramírez Diana, Salas Joaquín, Huerta-Ruelas Jorge^{a)}

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN,

José Siurob 10, Col. Alameda, C.P. 76040, Querétaro, Qro, México.

La calidad de un aceite automotriz se asocia a su capacidad de mantener su capacidad lubricante en función de la temperatura. Se reporta un estudio de diferentes tipos y marcas de aceites automotrices, efectuado con la técnica de luz laser dispersa. Simultáneamente se midió la temperatura con dos sistemas: Un pirómetro óptico y un RTD. La adquisición de datos se hace mediante un programa elaborado en Labview, utilizando puertos seriales y una tarjeta de adquisición de datos. Los cambios en la intensidad de la luz dispersa, se han relacionado a los cambios de viscosidad del fluido, medido mediante análisis de imágenes, producidos por el calentamiento. Se estimó para cada aceite un intervalo de temperatura donde ocurren cambios irreversibles en sus propiedades lubricantes. Este intervalo define su límite de operación sin que pierda su función dentro de un sistema en movimiento. Se comenta sobre sus ventajas para su aplicación a nivel industrial, en maquinaria sin necesidad de detener su movimiento.

^{a)} Correspondencia, jhuerta@cicataqro.ipn.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMI.16

Surface Morphology in $\text{In}_{0.14}\text{Ga}_{0.86}\text{As}_{0.13}\text{Sb}_{0.87}$ Epitaxial Layers Grown by LPE Lattice-Matched to GaSb Substrates

Díaz-Reyes J.¹, Herrera-Perez J.L.¹, Mendoza-Alvarez J.G.²
¹CICATA-IPN, Unidad Puebla, Acatlán 63, Col. La Paz, Puebla, Pue. 72160
²Depto. de Física, Cinvestav-IPN, Apdo. Postal 14-740, México DF 07000

$\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}_y\text{Sb}_{1-y}$ layers doped with tellurium were grown lattice-matched to high resistivity (100) GaSb substrates by liquid phase epitaxy. Te doping was obtained by incorporating Sb_2Te_2 pellets into the growth melts in different small amounts. The layer stoichiometry was around $x=0.14$ and $y=0.13$ as determined by EDS-SEM. The carrier concentrations as determined by Hall measurements at 77 K were in the range between 10^{17} to 10^{19} cm^{-3} . Atomic force microscopy was used to study the surface morphology of the layers as a function of the Te doping. For the lower doped sample a smooth surface can be observed. For the sample with a medium Te doping, the surface show a well defined lines composed of whisker-like crystals running across with a separation between adjacent of between 0.5 to 1 micron. For the heavier doped sample, the lines are less well defined. We discuss these results in terms of the possible growth of quantum wires due to the high Te doping.

CMI.17

Enhanced Non Steady Photo-Electromotive Force in $p-i-n$ Structures

Hernández H. E.¹, García L. C. M.¹, Ramos G. R.¹, Coy J.², Melloch M. R.², Nolte D. D.²
¹Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica,
²Purdue University.

The Non-Steady State Photo-Electromotive Force (p-emf) consists in the generation of holographic currents induced by an oscillatory interference pattern onto the material. This technique is quite useful for electrical characterizations of the specimens [1]; in addition to its usage for laser based ultrasound detection [2]. The as-generated currents can be measured in plane or vertically. P-i-n structures provide a natural way in which the vertical transport can be detectable. P-emf was measured for first time to our knowledge in p-i-n structures [3] in which the intrinsic layer was grown as a superlattice of 150 periods of 100\AA GaAs and 40\AA $\text{Al}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{As}$ at low temperature (310 °C); this multilayered region decreases up to thousands times the vertical mobility of the photocarriers; this mechanism degrades the performance of the p-emf signal since the current is in direct relationship with the mobility of the photocarriers. A new design is proposed and grown for investigation of the holographic currents. A full optical and electrical characterization of the new structure is presented and discussed.

Trofimov G. S., Stepanov S. I., Petrov M. P., Krasinkova M. V., Sov. Tech. Phys. Lett. 12, 379 (1986).

Murfin A. S., Soden R. A. J., Hatrick D., Dewhurst R. J., Laser-ultrasound detection systems: a comparative study with Rayleigh waves, Meas. Sci. Technol. 11 (2000) 1208-1219.

Hernández H. E., García L. C., Rodríguez P., Ramos G. R., Nolte D. D., Melloch M. R., Photo-emf effect under the influence of nonlinear hot-electron transport in photorefractive quantum wells diodes, Proceedings of Photorefractive Effects, Materials and Devices, 62, 2001, 410-416.

CMI.18

Estudio del Fotoataque Químico en GaAs Usando la Técnica de Fotorreflectancia *In-Situ*

Lara Velázquez I., Ramírez Flores G., Guel Sandoval S.
Instituto de Investigación en Comunicación Óptica, UASLP,
Álvaro Obregón 64, San Luis Potosí, S.L.P., 78000, México

Usamos la técnica de fotorreflectancia (FR) para monitorear el potencial superficial del material semiconductor GaAs tipo n dopado con Si en concentraciones de 10^{18} cm^{-3} y 10^{16} cm^{-3} , en la interfase semiconductor – electrolito, pues el potencial superficial esta en función de la razón de la transferencia de portadores entre el electrolito y el semiconductor. Conjuntamente se realiza el proceso de grabado por ataque en solución química inducido con luz láser, con el propósito de estudiar aplicaciones del micromaquinado en GaAs, para su uso en dispositivos a muy pequeña escala. La presencia de la solución electrolítica resulta en un incremento en el potencial superficial que se traduce en una mayor modulación en los espectros de FR. Este efecto ayuda a entender los procesos interfaciales y puede ser útil para aumentar la calidad de los espectros de interés de FR.

email: isma@cactus.iico.uaslp.mx, Tel: 8250183



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMI.19

Electrical and Chemical Properties of MOCVD ZnO non and Intentionally Nitrogen Doped

Rommelùere J.F.¹, Jomard F.¹, Mimila-Arroyo J.²

¹ Laboratoire de Physique des Solides et de Cristallogénèse, UMR CNRS 8635, 1 Place Aristide Briand, 92195 Meudon Cedex, France.

² Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Dpto. De Ing. Eléctrica, Secc. Electrónica del Edo. Sólido, AP 14-740, Mexico D.F., CP 07000, Mexico.

The electrical and chemical properties of ZnO layers grown by atmospheric metalorganic chemical vapor deposition are studied. ZnO layers were grown using sapphire as substrate and dimethylzinc, tert-butanol as main precursors and diallylamine for nitrogen doping. We explored the effect of; substrate preparation, carrier gas, growth temperature, ratio of the pressure of VI to II precursors and dopant pressure, on the chemical and electrical properties of the grown layers.

Both types of layers, unintentionally doped and nitrogen doped, irrespective of the carrier gas, show N type conductivity, with a lower carrier concentration, however, when the carrier gas is nitrogen. For unintentionally doped layers the electron concentration is dependent on the growth temperature, following an Arrhenius law where the electron concentration increases as the growth temperature decreases. Nitrogen doping was attempted and its incorporation was studied by secondary ion mass spectroscopy profiling. Nitrogen atomic concentration increases as the dopant pressure increases and as the VI to II precursors pressure ratio decreases. These results will be presented and discussed.

CMI.20

Resonancia Magnética Electrónica y Difracción de Rayos X de Dos Componentes de Clinoptilolita

Teutle Gutiérrez R. ^a, Zamorano Ulloa R. ^{*a}, Chávez Rivas F. ^{*a}, Rodríguez Fuentes G. ^b, Rodríguez Iznaga I. ^b y Petranovskii Vitalii ^c

^a Departamento de Física de la Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN.

U.P. Adolfo López Mateos, Zacatenco, C.P. 07738. D.F. México.

^b Laboratorio de Ingeniería de zeolitas. Instituto de Materiales y Reactivos. Universidad de la Habana, Cuba.

^c Centro de Ciencias de la Materia Condensada. UNAM.

Apartado Postal 2681, 22800. Ensenada, B.C., México.

Estudiamos mediante las técnicas de Resonancia Magnética Electrónica (RME) y Difracción de Rayos X (DRX) a dos componentes separadas por un imán, de clinoptilolita beneficiada proveniente del yacimiento Tasajeras en la Habana, Cuba. Las mediciones RME de las componentes adheridas y no adheridas al imán se realizaron a diferentes temperaturas entre 300 K y 95 K. Analizando los parámetros de la señal RME en función de la temperatura y los difractogramas DRX, se han encontrado comportamientos diferentes entre las dos componentes. La intensidad de línea RME de la componente que no se adhiere al imán sigue un comportamiento de partículas monodominio ferromagnéticas y el ancho de línea RME y su factor g de la componente que se adhiere al imán sigue un comportamiento ferrimagnético.

* Becarios de COFAA-IPN

CMI.21

Caracterización por Difracción de Rayos-X de Películas Delgadas de CdS_xTe_{1-x}

Zapata-Torres M.¹, Castro-Rodríguez R.², Calzadilla Amaya O.¹, Meléndez-Lira M.³ y Peña J. L.¹

¹ CICATA –IPN, Altamira,

Km. 14.5 carretera Tampico-puerto Altamira, Altamira, Tamaulipas, C.P. 89600

² Departamento de Física Aplicada, CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida

A.P. 73 Cordemex, Mérida Yuc., 97310, México.

³ CINVESTAV, Departamento de Física,

AP 14-740, 07000 México, DF.

Películas delgadas de CdS_xTe_{1-x} fueron crecidas en sustratos de vidrio utilizando la técnica transporte de vapor en espacio reducido combinada con evaporación libre (CSVT-FE, por sus siglas en inglés) usando la coevaporación de CdTe y CdS. La incorporación del S fue controlada por medio de la temperatura de la fuente de CdS. La difracción de rayos-x fue utilizada para evaluar la estructura cristalográfica de los compuestos formados en las diferentes composiciones. Se encontró que las muestras tienen una estructura cúbica, para 0 < x < 1. Con el objetivo de identificar los picos del espectro de difracción, se calcularon como varían las intensidades de los picos de difracción al ir sustituyendo el S al Te. Así como la variación de la posición de los picos, con respecto a la fracción molar de CdS.

Trabajo Financiado por: CGPI-IPN y CONACYT 38444-E
e-mail: martin_zapata@hotmail.com



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMI.22

Corrientes Fotoinducidas en Cristales Organicos PTS

⁽¹⁾ Ramos García R., ⁽¹⁾ * Camacho Pernas V., ⁽¹⁾ Treviño Palacios C.
⁽¹⁾ Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica,
A.P. 51 y 216. Tonantzintla, Puebla, C.P. 72000, México.

En este trabajo reportamos las primeras observaciones de la fotocorriente generada (AC) del efecto Foto-EMF en polímero conjugado, 2,4-hexadiyne-1,6-diol-bis-(para-toluene sulfonate) o polydiacetylene (PTS). Donde la muestra se ilumina con $\lambda=633\text{nm}$. donde la absorción espectral es máxima, en principio la fotocorriente en esta longitud de onda es muy pequeña, sin embargo, la fotocorriente puede ser observada con un campo eléctrico de 2000 V/cm. Estas muestras son iluminadas periódicamente con un patrón de interferencia oscilante que conduce a una redistribución espacial de portadores de carga a través de trampas. El traslape de los resultados del campo de carga espacial con el patrón de fotoconductividad oscilante eleva la fotocorriente (señal foto-emf). Con las medidas de foto-emf se estima el tiempo de relajación de 0.17 sec. a 6 W/cm^2 y el tiempo de vida de los portadores de 6ms.

*Becario de CONACYT.

CMI.23

Implementación de un Sistemas de Control de Procesos en Tiempo Real

Silva López Héctor E.^{1,2}, Mejía Alvarez Pedro²
¹ Departamento de Física,
² Sección de Computación, Departamento de Ingeniería Eléctrica
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.
AP 14-740, CP 07300, México, DF, México.

En este trabajo se presenta la implementación de un sistema de control de procesos de lazo cerrado en tiempo real, el cual consiste en el diseño del software para la adquisición, el control y la presentación de los resultados y que además nos permita modificar en ejecución el ajuste del periodo de muestreo, la resintonización de los controladores, los cambios de la ley de control, la estabilidad y el desempeño.

Para este desarrollo se utilizó una tarjeta de Adquisición de Datos (DAQ), modelo LabPC+ de National Instrument, con el objetivo ajustar la respuesta temporal de un simulador para el control de procesos modelo PCS-327 de la marca Feedback Instruments Limited. Este simulador es analógico de propósito específico conformado por amplificadores operacionales que permiten la manipulación de los principios básicos de la teoría del control de procesos.

El software se codificó en lenguaje C++ versión 3.0 y se utilizó el manejo de Interrupciones y la lectura-escritura del puerto de la DAQ, es decir, no se empleó ningún manejador (driver) de la DAQ, si no que se construyó en base a las especificaciones del fabricante. Se empleó la interrupción IC que es generada cada tick de reloj y que se presenta 18.2 veces por segundo para poder establecer el período de muestreo y el voltaje de referencia (set point). La ley de control que se utilizó fué un controlador PID. Su funcionamiento general fue el siguiente: El Software controla la planta (PCS-327) a través del convertidor D/A de la DAQ, la señal de salida de la planta es retro-alimentada al convertidor A/D de la DAQ, para ser comparada con la señal de referencia, para que esta señal de error sea controlado por el PID para mantener la estabilidad del sistema.

La finalidad del presente trabajo es que sirva como referencia y ejemplo para poder implementar cualquier interface entre un equipo de instrumentación y cualquier tarjeta de adquisición de datos y se requiera desarrollar una aplicación en tiempo real.

e-mail: hsl@fis.cinvestav.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMI.24

Cathodoluminescent and Morphological Characteristics of $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Ce}$ Films Deposited by Spray Pyrolysis Technique

Esparza-García A. E.^a, García-Hipólito M.^b, Martínez-Sánchez E.^b and Falcony C.^c

^aCICATA-IPN, Legaria

Av. Legaria 694, Col. Irrigación 11500, México D.F.,

^bInstituto de Investigaciones en Materiales-UNAM,
Coyoacán 04510, México D.F.,

^cCentro de Investigación y Estudios Avanzados-IPN, Departamento de Física,
Apdo. Post. 14-740, 07000 México D.F.

Cerium doped aluminum oxide films were deposited by spray pyrolysis technique using aluminum chloride and aluminum 2,4-pentanedionate as precursors at temperatures up to 500°C. Room temperature cathodoluminescent and photoluminescence characteristics of $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Ce}$ films have been studied as a function of the deposition parameters such as doping concentrations and substrate temperature. The emission from Ce-doped films has the spectral characteristics typical of radiative transitions among the electronic energy levels associated with the 3+ ionized state of this ion. Films deposited from aluminum 2,4-pentanedionate show are highly transparent in the visible region of the electromagnetic spectrum, atomic force microscopy measurements indicate that the surface of these films is very flat. The chemical composition of the films as determined by energy dispersive spectroscopy is reported as well.

Correspondence author: maga@servidor.unam.mx

CMI.25

Mediciones de Propiedades Eléctricas y Ópticas de Estructuras MIS con Películas de Metalo-Ftalocianinas (Me-Pc) como Aislante

Jiménez G.¹, Malik A.², Sosa J. L.¹, Alcántara S.¹
C.I.D.S.

¹Universidad Autónoma de Puebla
72570 Puebla, Pue.

²Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica

En la búsqueda de materiales propios para sensores, las películas orgánicas de la familia de las ftalocianinas (Pc) tienen especial interés, ya que éstas presentan efectos eléctricos importantes en la conversión de parámetros físicos o químicos en señales eléctricas y ofrecen también excelente estabilidad térmica y química. En este trabajo se prepararon estructuras MIS por sublimación de las ftalocianinas metálicas (CoPc, NiPc, PtPc y LaPc), sobre sustratos de silicio tipo N y se caracterizaron los efectos de fotocorriente y tensorresistivo.

Corresponding Author: Tel 2-45-62-65 Fax 2-33-02-84 fany@solarium.cs.buap.mx

CMI.26

Efectos de la Orientación Cristalina en el Transistor MOS

Meza-P. E., Rodríguez R., Hidalgo J., Kendall D. L., Torres A. y Calleja W.

Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, INAOE

Departamento de Electrónica, Luis Enrique Erro # 1

Apdo. P. 51 y 216, Z.P. 72000, Puebla, Pue., México

^aStar-Mega Corp., New Mexico, USA.

En este trabajo se discute la dependencia de los principales parámetros del MOSFET con respecto a la orientación cristalina de la superficie del silicio, así como su dependencia con la orientación (paralela o perpendicular) del canal con respecto al corte de la oblea. Se estudian las orientaciones (5 5 12) y (1 1 4), que dan lugar a superficies estables, y cuyo uso podría conducir a la presencia de efectos cuánticos en MOSFETs micrométricos. El voltaje de umbral se incrementa con respecto a los MOSFETs (1 0 0), correspondiendo el mayor valor a los MOSFETs (5 5 12). La movilidad del canal de inversión presenta una dependencia más fuerte con respecto al alineamiento entre el canal y el corte de la oblea. La movilidad más alta se obtuvo para la orientación (1 0 0), mientras que la más baja correspondió a la orientación (1 1 4). Estos resultados experimentales se explican en términos de la dependencia en orientación, el grosor del óxido, la carga atrapada y la masa efectiva del electrón.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMI.27

Estudio de Capacitores MOS Fabricados en Sustratos de Silicio con Alto Índice Cristalino

*Rodríguez R., Meza E., Hidalgo J., Kendall D. L., Torres A. y Calleja W.
INAOE (Laboratorio de Microelectrónica)
A.P. 51 C.P. 72000, Puebla, Pue*

Los sustratos de silicio crecidos con alto índice cristalino han sido estudiados con el propósito de crecer nanoestructuras con y sin aleaciones. En nuestro caso hemos fabricado dispositivos MOS y se analizan los efectos eléctricos influenciados por la interface óxido-silicio. De manera particular, en nuestro trabajo se utilizan obleas de silicio con las orientaciones (5 5 12) y (1 1 4) dopadas tipo "P". El procedimiento de fabricación de los capacitores es el siguiente: Las obleas se oxidan a 1,000 °C en una mezcla de tricloroetileno y oxígeno, siendo el grosor final de la película 600 Å. Enseguida se deposita una película de polisilicio de 6,000 Å y posteriormente se dopa con fósforo hasta la degeneración. Mediante fotolitografía se definen las áreas de polisilicio y se graban con KOH al 40%. Se deposita una película de aluminio que se utiliza para establecer un contacto estable con el polisilicio y finalmente se realiza un proceso de sinterizado a 475 °C. Las características eléctricas se determinan a partir de curvas capacitancia-voltaje a alta y baja frecuencia.

e-mail: wcallega@inaoep.mx

Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A. C.



XXII Congreso Nacional

30 de Septiembre al 4 de Octubre

Veracruz, Veracruz

México, 2002

SESIÓN DE CARTELES II
POSTERS' SESSION II
Jueves 3 de Octubre

PDII: Películas Delgadas II **SEMII:** Semiconductores II **NANOII:** Nanomateriales II

TOII: Cálculos a Partir de Primeros Principios II **BIOII:** Biomateriales II

DIE: Dieléctricos **RECII:** Recubrimientos II **CMII:** Caracterización de Materiales II



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDII.1

Substrate Holder for the Production of Thin Films Employing the Pulsed Laser Technique

*Herrera M., Gómez O., Castro-Rodríguez R., Bartolo-Pérez P.
Departamento de Física Aplicada CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida.
Av. Tecnológico Km. 6, A.P. 76, Cordemex Mérida, Yuc. CP 97310.*

In this work we present the design and construction of a mechanism for the exchange of substrate that is used in the growth of thin film with multiple layers by means of the pulsed laser deposition technique (PLD). This mechanism has a revolvable substrate holder type carousel with capacity for three substrata. The mechanism is manipulated from the exterior of the chamber to exchange the substrata without to break the hole neither to alter the internal conditions of the chamber. The system uses a substratum heater until a maximum temperature of 700 °C. In a process of growth without this mechanism and with a temperature of 500 °C, 3 thin films layers are obtained during 8 hours, with the proposed mechanism 9 thin films can be obtained in 8 hours, increasing the production and diminishing energy cost and material like inert gas. The system is mounted in a standard 6 inches ConFlat® flange to be used in ultra high vacuum (UAV) chambers. A Nd:YAG (Neodymium Yttrium Aluminum Garnet) infrared laser at wavelength of 1064 nm and energy density of 25 J·cm⁻² is used to vaporize the target. The system is evaluated by growing several structures of CdTe-CdS used for solar cell on indium tin oxide (ITO): ITO/CdS, ITO/CdTe. The structures and chemical composition were studied using grazing incidence x-ray diffraction (GIXRD) and Auger electron spectroscopy (AES), respectively.

Tel (999) 981 2960, Fax (999) 981 2917, email: mherrera@kin.mda.cinvestav.mx

PDII.2

Obtención y Caracterización de Películas de CaF₂/Si(111) Obtenidas por Depósito Químico en Fase Vapor con Hidrógeno Atómico

*Becerra Ponce de León J. I., Silva-Andrade F., Chávez F., Bernés S., Soto-Guzmán A. *
Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
* Departamento de Física del CINVESTAV-IPN*

Los fluoruros alcalinotérreos del grupo II como el fluoruro de calcio (CaF₂), se consideran como excelentes aislantes y se utilizan como materiales apropiados para crecimientos epitaxiales sobre sustratos de Silicio (Si), en la formación de compuertas dieléctricas para transistores de efecto de campo (FET), como capa colchón en la manufactura de estructuras de silicio sobre material aislante (SOI) o simplemente como una capa colchón en la fabricación de estructuras con materiales disimilares. El CaF₂ y el Si presentan una estructura cristalina similar al diamante y la zinc blenda (ZnS). Una de las sorprendentes propiedades físicas del CaF₂ es que presenta una alta energía de cohesión, alta resistividad eléctrica y una alta constante dieléctrica; pero además puede ser depositado fácilmente sobre sustratos de Si, por técnicas sofisticadas de crecimiento epitaxial tales como MBE, VPE o simplemente por evaporación en alto vacío. El pequeño desacople de red entre el CaF₂ y el Si permite el crecimiento de capas epitaxiales de alta calidad cristalina. El estudio de nuevas técnicas de crecimiento de materiales nos permite proponer sistemas de crecimiento epitaxial, sin la necesidad de emplear condiciones de ultra alto vacío, pero que las propiedades tanto ópticas como eléctricas sean comparables a las de materiales obtenidos con esos sistemas sofisticados. En el presente trabajo se presenta el diseño y construcción de un sistema de crecimiento de películas en fase vapor empleando al hidrógeno atómico como agente reactante. Se creció una serie de películas de CaF₂ sobre sustratos de silicio monocristalino con orientación cristalográfica (111). Se presentan resultados preliminares de la caracterización realizada. Mediante un espectrofotómetro de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) se analizó la absorbancia y se encontró una pequeña banda de frecuencias en 850 cm⁻¹ que corresponde a la presencia de vibraciones fonónicas del enlace Ca-F, de donde se infiere que es posible el crecimiento de la películas de CaF₂ empleando al hidrógeno atómico como agente reactante. Se presentan además resultados preliminares de difracción de rayos x, espectros de energía dispersiva (EDS), microscopía óptica y de fuerza atómica (AFM).



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDII.3

Structural, Optical and Mechanical Properties of AlN Films - Effect of Thickness

Jergel M.¹, Aguilar-Frutis M.², Falcony C.¹, Auger M. A.³, Sánchez O.³, Albella J. M.³,

¹Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, México, D.F., México

²CICATA-IPN,

Miguel Hidalgo 11500, México D.F., México

³Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC), Madrid, Spain

AlN films have attracted much attention due to their unique optical, electronic, and mechanical properties. To achieve them, smooth surface and high-quality structure with well developed preferred orientation are required. In addition to the preparation conditions, the film thickness is important for the structure development. AlN films of the nominal thickness ranging from 10 nm to 1500 nm were synthesized on Si(100) wafers by reactive dc magnetron sputtering under the same conditions. The following techniques were used to determine sample parameters - elastic recoil detection analysis and RBS (chemical composition), XRD in Bragg-Brentano and grazing incidence modes (atomic structure), SEM (morphology and microstructure), Dektak profilometry (thickness, surface roughness), spectroscopic ellipsometry (optical properties, thickness), AFM (surface roughness), X-ray reflectometry (thickness, surface roughness) and nano-indentation method (mechanical properties). Hexagonal polycrystalline structure with the tendency to a preferred orientation, c axis being perpendicular to the substrate, was detected by XRD. This texture evolves inside the columns observed by SEM. The thinnest films have the smallest grains, the largest microstrains and the smallest surface roughness. From these parameters, only surface roughness increases systematically with increasing thickness while lattice distortion (macrostrain) producing tensile stress along the substrate is gradually relieved. Most notably, there is a texture extreme around 800 nm thickness which was confirmed on a repeatedly deposited sample. The refractive index is independent of the thickness indicating well densified films. The structural parameters are correlated to the mechanical properties found.

PDII.4

Estudio *In-Situ* por las Técnicas RBS, PIXE y PIXE Diferencial de Procesos de Difusión Inducidos por Tratamiento Térmico en Películas de Cu-Fe Implantadas y no Implantadas

Morales J. G., Ruvalcaba-Sil J. L., Rodríguez-Fernández L.

Instituto de Física, UNAM.

Apdo. Postal 20-364, México D.F. 01000

Se depositaron de películas delgadas de Cu sobre Fe en sustrato de silicio (111) por la técnica de evaporación por cañón de electrones. Varias muestras se implantaron con iones de Cu⁺ en un intervalo de dosis de 1×10^{15} a 7.5×10^{17} átomos/cm². Se aplicó un tratamiento térmico tanto a muestras implantadas como no implantadas. Las muestras se analizaron *in situ* durante el tratamiento térmico por las técnicas Retrodispersión Elástica de Iones (RBS) y emisión de Rayos X Inducida por Partículas (PIXE) en forma simultánea, usando partículas alfa de energía 3-3.7 MeV. Los espectros RBS y las razones Cu-K α /Fe-K α y Si-K α /Cu-K α obtenidas de los espectros PIXE se usaron para estudiar el comportamiento del sistema Cu/Fe/Si. Los cambios importantes del sistema se observan entre 600 a 700°C. PIXE Diferencial se basa en el cambio de la energía del ión incidente para modificar la profundidad analizada en la muestra. El correspondiente espectro PIXE cambia como una función de la energía del haz y del perfil elemental, de este espectro es posible medir la concentración elemental. Se aplicó PIXE Diferencial usando partículas alfa de energía 1-4 MeV para determinar el estado final del sistema. Se presentan los resultados del análisis *in situ* y de los perfiles de concentraciones tras el tratamiento térmico.

Esta investigación es apoyada por el Proyecto CONACyT G35465-E.

PDII.5

Effects of Contacts in GeSbTe Thin Films

Morales-Sánchez E.^{1,2}, Prokhorov E.F.¹, González-Hernández J.¹, Mendoza-Galván A.¹

¹CINVESTAV del IPN, Unidad Querétaro,

Juriquilla, Querétaro 76230, Mexico.

²División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UAQ, Querétaro, Mexico.

The comparison of the electrical parameters in amorphous GeSbTe thin films obtained using three different methods (electrical impedance, DC and four point probe resistivity measurements), has shown that impedance measurements is the most appropriate because it is able to separate the contribution of the bulk and contacts. We determined the dependence of the conductivity with temperature from impedance and DC measurements. Resistivity was obtained for different compositions and thickness showing dependence in roughness.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDIL.6

Caracterización de Propiedades Eléctricas de Películas Delgadas de CdS Impurificadas con Azul de Metileno

Carmona-Rodríguez J. (1), Dávila-Pintle J. A. (3), Lozada-Morales R. (1), Palomino-Merino R. (2), Portillo-Moreno O. (4) Hernández M. (4), Xoxocotzi-Aguilar R. (2), Zelaya-Angel O. (5)
(1) Posgrado en Optoelectrónica, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(2) Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(3) Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(4) Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(5) Departamento de Física, Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN.

Por el método de baño químico se crecieron e impurificaron películas delgadas de CdS con Azul de Metileno (AM), las concentraciones usadas ya han sido reportadas en otros trabajos [1]. Para las muestras obtenidas se les midió la conductividad en el oscuro en el rango de 100-450 °K, su densidad de portadores por termpotencia y sus movilidades. Los efectos de la inclusión de la moléculas de AM como dopante fueron notables en las propiedades analizadas, ya que la conductividad y la movilidad aumentaron notablemente respecto de la muestra sin purificar, cuando la concentración de AM aumento, hasta una concentración crítica y después disminuyo, lo cual muestra que posiblemente exista una concentración óptima de impurificación. Por otro lado la densidad de portadores permaneció constante con la misma variación de concentración de AM. Esto prueba que el AM no proporciona carga adicional al sistema y que la variación observada en las demás propiedades es producto de una pasivación en el CdS.

1.- J. L. Martínez-Montes, G. Martínez-Montes, G. Torres-Delgado, O. Guzmán, O. Zelaya-Angel, and R. Lozada Morales, J. Mater. Sci. : Mater. Electrón. **8**, 72 (1996).

PDIL.7

Analysis of the Electric and Photoelectric Properties of Chemically Deposited PbS Thin Films Using Impedance Spectroscopy and Electric Modulus

*Álvarez-Quintana J. *, Ramírez-Bon R.
Unidad Querétaro del CINVESTAV-IPN,
Apartado Postal, 1-798, Querétaro, Qro., 76001, México.*

The electric and photoelectric properties of polycrystalline semiconductors are strongly influenced by the high resistivity or conductivity of the grain boundaries. In the case of polycrystalline PbS thin films, the contributions of the grains and of the grain boundaries to the total electric and photoelectric properties of the material can be separated by impedance spectroscopy. A semicircle in the region of high frequencies in the complex impedance plane reflects the contribution of the grains, an arch in the region of low frequencies it is caused by the grain boundaries and an additional arch in low frequencies it can be generated by the effect of the electric contacts.

In this work the electric and photoelectric properties of five types of PbS thin films chemically deposited on glass substrate are compared, the films differ in their deposition time (1.5,2,3,4,5 hours respectively) although they were deposited simultaneously.

An elaborated study using impedance spectroscopy and electrical modulus shows that the porosity and the grain boundaries are directly related with the resistivity and photosensitivity of the films. One observes that to smaller porosity the photosensitivity of the films is increased, while the electric resistivity of the grain boundaries diminishes, it is also observed that variations in the porosity do not affect the permittivity and electric resistivity of the grains.

On the other hand it is demonstrated that the impedance spectroscopy is a powerful technique for the quantification of the porosity in polycrystalline materials, as well as for the calculate of the gap energy starting from the activation energy obtained of the variation of the resistivity with the temperature in intrinsic semiconductors.

*e-mail: *jalvarezq@arcos.qro.cinvestav.mx*



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDII.8

Estudio de las Propiedades Eléctricas de Películas Delgadas de CdSe Tratadas Térmicamente en una Atmósfera de Ar+Se

Rubín-Falfán M. (1,2), Martínez-Hipatl R. (1), Dávila-Pintle J. A. (1), Lozada-Morales R. (3), Palomino-Merino R. (3)
Portillo-Moreno O. (4), Zelaya-Angel O. (5), Baños-López L. (6)

- (1) Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(2) Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(3) Posgrado en Optoelectrónica, FCFM-, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(4) Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(5) Departamento de Física, Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN
(6) Centro de Investigaciones en Materiales de la UNAM, México DF, México

Se crecieron películas policristalinas de CdSe sobre sustratos de vidrio utilizando la técnica de Deposición por Baño Químico, obteniéndose películas en dos tipos de fase Zinblendas (cúbica) y Wurzita (hexagonal). Estas películas se sometieron a un tratamiento térmico en el rango de temperaturas de 100 a 500 °C en una atmósfera de Ar + Se. Las muestras de CdSe en fase cúbica presentaron una transición de fase después del tratamiento térmico, mientras que las muestras hexagonales presentan en su estructura un proceso de orden-desorden-orden hasta mejorar su cristalinidad, esto se determinó por los difractogramas de rayos X. De los espectros de absorción se determinó el valor del Gap como función de la temperatura de tratamiento. Mediante la conductividad en el oscuro se observó que la conductividad en las muestras disminuyó notablemente con respecto a la muestra as-grown, mostrándose además el proceso orden desorden ocurrido por el tratamiento térmico.

PDII.9

Estudio de Fotorreflectancia en Películas Semiconductoras de CdS Tratadas con Diferentes Concentraciones de CdCl₂

Hernández-Contreras H.¹, Mejía-García C.², Ximello-Quebras J.N., Contreras-Puente G.², Vidal-Larramendi J.^(a)
Escuela Superior de Física y Matemáticas - Instituto Politécnico Nacional, C. P. 07738, México D. F. México.
^(a)Facultad de Física-IMRE, Universidad de la Habana, 10400, La Habana, Cuba

El CdS es empleado como material ventana en celdas solares de materiales II-VI. En este trabajo estudiamos el comportamiento del efecto del CdCl₂ sobre películas crecidas por Sputtering en área de 450 cm² al ser depositadas por la técnica de CSVT-HW (Close Space Vapor Transport Hot Wall) y tratadas térmicamente a 400 °C con diferentes tiempos de recocido. La técnica de Fotorreflectancia (FR) es una técnica no destructiva y nos permite ver el comportamiento de la energía de la brecha prohibida (E_g) en el CdS. El efecto del tratamiento térmico colabora en la eliminación de los pin-holes (huecos) y permite que los cúmulos depositados se compacten. Los resultados por FR serán comparados con el análisis obtenido por Transmisión óptica.

¹ Becario P.I.F.I.-I.P.N., e-mail:hhdz@esfm.ipn.mx

² Becario SNI, EDI, COFAA



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDII.10

Photoreflectance Investigations of Modulated-Doped AlGaAs/GaAs Heterojunctions

Zamora-Peredo L.¹, López-López M.², Balderas-Navarro R.¹, Saucedo-Zeni N.¹, Rivera-Álvarez Z.², Lastras-Martínez A.¹, Guillén-Cervantes A.², and Méndez-García V. H.¹

¹ Instituto de Investigación en Comunicación Óptica, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Karakorum 1470, Lomas 4a Sección, San Luis Potosí, S.L.P, México 78210.

² Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Apdo. Postal 14-740, México 07000 D.F., México.

Semiconductor heterostructures, containing a two-dimensional electron gas system (2-DEG), have been extensively studied due to their important technological applications in devices like high electron mobility transistors (HEMTs) and far-infrared radiation detectors. The photoreflectance spectroscopy (PR) technique has been used extensively in the study of GaAs/AlGaAs heterojunctions because it constitutes nondestructive characterization technique. However, there is still controversy about the spectral region which could provide information about the 2DEG. In this work we present a study on the optical characterization by PR at different temperatures. The samples were grown in a Riber 32 MBE system. First 3 μm -thick undoped GaAs buffer layer was grown followed by an undoped Al_{0.3}Ga_{0.7}As spacer layer of a thickness Σ . Then a 1000 Å-thick Si-doped Al_{0.3}Ga_{0.7}As ($2 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$) barrier was grown capped with an 100 Å-thick GaAs layer. Several samples with different thickness of the spacer layer ($\Sigma = 60, 120, 180$ and 5000 \AA) were studied by temperature dependent PR measurements utilizing two modulation sources: HeNe (543.5 nm) and HeCd (325 nm). The room temperature PR spectra shows two signals around 1.42 and 1.85eV and are attributed to the energy band edges of GaAs and AlGaAs, respectively. Besides, damped oscillations were also observed above these energies identified as Franz-Keldysh oscillations (FKO). By analyzing the FKO we were able to calculate the magnitude of the internal electric fields. Another set of broad oscillations were observed among 1.43- and 1.6 eV. These oscillations have also been identified as FKO and its origin has not been defined with precision. There is not agreement whether this oscillations are originated at the 2DEG region or might be attributed to the capping layer. We found by low temperature PR that the broad oscillations (BO) are in fact conformed by two signals located at 1.45- and 1.53eV. Moreover, the intensity of the signal at lower energy increases as the temperature decrease, and the signal at higher energy diminishes. The behavior of the signal at low energy is very similar to that of an exciton signal and therefore its origin could be attributed to the AlGaAs-cap interface where the electric field is weaker. On the other hand, the signal at higher energy is possibly originated in the 2DEG region. This possibility

PDII.11

Effect of the Incorporation of Oxygen in the Structural Properties of the Cu_xCd_{1-x}Te films

Santos-Cruz J., Torres-Delgado G., García-Jiménez P., Jiménez-Sandoval S., Castanedo-Pérez R. and Jiménez-Sandoval O.
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N., Unidad Querétaro,
Apartado Postal 1-798, Querétaro, Qro., 76001, México.

In this work we present a structural study of Cu_xCd_{1-x}Te films obtained by the rf-sputtering technique, as a function of the Cu nominal concentration (0.001 – 0.12 at. %) and oxygen partial pressure (5.6×10^{-5} , 9.5×10^{-5} , 3×10^{-4} and 6.4×10^{-4}) into the growth chamber. A two-target sputtering system, one of CdTe and the other of Cu, was used in order to have a better control of the incorporation of oxygen into the film. X-ray diffraction patterns show that the films grown without the addition of oxygen, present a mixture of the cubic and hexagonal phases, while the latter is favored in the films grown in the presence of oxygen and with low nominal concentrations of Cu. CdTe and Cu_xCd_{1-x}Te films with oxygen concentrations smaller than 10 at. % are polycrystalline and amorphous for larger concentrations. Micro-Raman spectroscopy results show that the presence of Cu and O₂ help to avoid the formation of Te clusters.

PDII.12

Characterization *In-Situ* of Tungsten Oxide Thin Films Grown by Laser Ablation

Díaz J. A., Soto G., and de la Cruz W.
^aCentro de Ciencias de la Materia Condensada, UNAM,
A. Postal 2681, Ensenada, B. C., México. 22800.

We have grown uniform and smooth tungsten oxide thin films by laser ablating a tungsten target in a controlled ambient of molecular oxygen. The evolution of the composition and thickness were monitored *in-situ* by multi-wavelength ellipsometry, allowing us to determine instantaneous the film optical properties. Also, the samples were *in-situ* characterized by Auger electron (AES), X-ray photoelectron (XPS) and energy loss (EELS) spectroscopies to resolve the elemental composition, chemical state and film density. Our results shown that the reaction of tungsten and oxygen is highly effective; therefore we were able to produce stoichiometric (WO₃) and sub-stoichiometric (WO_x) films by keeping controlled the oxygen pressure. Since we have obtained high quality, dense, and blue-colored semi-transparent films, we can conclude that this preparation method has potentials to yield films to be used in optic applications.

Acknowledgements: The authors are grateful to Israel Gradilla, Eloísa Aparicio, and Víctor García for technical assistance.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDII.13

Morphological Characterization and Optical Constants Determination of SnO₂ Thin Films

Gracia M., Rojas F. and Calderón C.

Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

SnO₂ thin films prepared by spray pyrolysis method, were optically characterized through spectral transmittance measures and morphologically characterized by AFM measures. The following conditions were used for SnO₂ thin films deposition: substrate temperature 400°C, SnCl₄H₂O (0,1 M), dope agent concentration 70 % HF (0.07 M), volume 200mL, Flux 4mL/min.

A special procedure will be described, that has been developed to calculate the SnO₂ thin films transmittance based upon a model that takes into account interference effects of internal reflections in the substrate/film and air/film interface.

By comparing the transmittance experimental measurements in the close UV, VIS and IR, the thickness and optical constants (refraction index (n), absorption coefficient (α) and optic gap (E_g)) of the mentioned compound, will be determined.

e-mail: migelchem@hotmail.com

Tel: (57-1) 3165000 ext:13013, 13017

Fax: (57-1) 3165135.

PDII.14

High Transmittance and Low Resistivity CdO Thin Films Prepared by Sol-Gel

*Torres-Delgado G., Zúñiga-Romero C. I., Castanedo-Pérez R., Jiménez-Sandoval O., Jiménez-Sandoval S. and Zelaya-Angel O.**

CINVESTAV – IPN, Unidad Querétaro,

Apartado Postal 1-798, Querétaro, Qro. 76001

**Depto. de Física, CINVESTAV – IPN,*

Apdo. Postal 07000, México, D. F.

CdO thin films were prepared by the sol-gel technique using a precursor solution with cadmium acetate dihydrate, glycerol and triethylamine in methanol. The solution was prepared at room temperature and the procedure is more simple and inexpensive than other sol-gel routes and leads to the formation of uniform and highly transparent polycrystalline CdO thin films. The films were obtained by the dipping method and were fired in air. The lowest resistivity value obtained was $8 \times 10^{-4} \Omega\text{-cm}$ and corresponds to films fired at 350 °C, with a thickness value of 1400 Å. The transmittance of these films is high, i.e. ~ 90 % at wavelengths >550 nm.

PDII.15

Development of CdTe Thin Films on Metallic Substrates by Close Spaced Sublimation

*Mathew Xavier¹, Hernandez Germán P., Pantoja Enriquez Joel, Morales Beatriz E., Toledo Jose Antonio *, Sanchez Juarez Aarón*

Sebastian P.J. and Campos Jose

Centro de Investigación en Energía-UNAM, 62580, Temixco, Morelos, México.

** Cordinacion de simulacion molecular, IMP, D.F, Mexico*

Among the various semi-conducting materials CdTe is one of the leading candidates for the photovoltaic applications due to its nearly optimum band gap and the large absorption coefficient in the visible region of the solar spectra. CdTe thin films can be prepared by a variety of techniques and among those techniques close spaced sublimation (CSS) is one of the best methods for preparing larger grain polycrystalline CdTe on large area substrates. The CSS prepared films are p-type and have much larger grains compared to the films prepared by other techniques. In our CSS system, the CdTe films were prepared under different environments and under different source and substrate temperatures. The CdTe source used in the CSS reactor was a thick film of CdTe on borosilicate glass prepared by CSS. It was found that the environment and the temperature have an influence on the structure of the films.

CdTe films of different thickness were deposited on molybdenum and stainless steel substrates in the presence of oxygen at different pressures and the films were characterized for their structural properties. The films were investigated using XRD, SEM, AFM, AUGER and ICP. The various structural parameters such as grain size, strain, dislocation density and the lattice parameter were calculated and correlated with the deposition conditions. It was observed that the temperatures of the substrate and source have an influence on the grain size.

¹*e-mail: xm@mazatl.cie.unam.mx*



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDII.16

Effect of the Precursor Solutions Storage Temperature in the Number of Traps in $(\text{ZnO})_{1-y}(\text{Al}_2\text{O}_3)_y$ Thin Films Prepared by Sol-Gel

*Altamirano-Juárez D. C., Jiménez-Sandoval O., Márquez-Marín J., Jiménez-Sandoval S., Castanedo-Pérez R. and Torres-Delgado G.
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N., Unidad Querétaro,
Apartado Postal 1-798, Querétaro, Qro., 76001.*

$(\text{ZnO})_{1-y}(\text{Al}_2\text{O}_3)_y$ thin films were obtained by the sol-gel technique, using as sources of zinc and aluminum, zinc acetate dihydrate and aluminum(III) nitrate nonahydrate, respectively. The doping range studied was from 0.5 to 20 at. % in solution. When the storage temperature of the precursor solution changes, the number of trapping energy levels in the $(\text{ZnO})_{1-y}(\text{Al}_2\text{O}_3)_y$ films decreases for each of the doping percentages studied. This behavior is attributed to an increase in the Al_2O_3 concentration in the ZnO grain boundaries, which improves the conductivity of the films.

PDII.17

Investigation of $\text{CuIn}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Se}$ Semiconducting Crystals and Thin Films for Photovoltaic Solar Cells

*Khomyak V.V.¹, Gorley P.N.¹, Horley P.P.^{1,2}, Jiménez L.L.², Pérez-García S.A.², González-Hernández J.², Vorobiev Yu.V.²
¹Chernivtsy National University, Chernivtsy, Ukraine
²Unidad Querétaro del CINVESTAV-IPN, Querétaro, México*

Semiconductor materials $\text{CuIn}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Se}$ are extensively investigated during the two last decades due to their applications for photovoltaic solar cells. We studied the material obtained with different techniques: spray pyrolysis, co-evaporation from the high purity components (thermal, by laser and electron beam) for thin films, horizontal gradient cooling for the single crystals. The X-ray diffractometry and Scanning Electron Microscopy were used to control structure and composition of the material; the optical transmission and reflection as well as the ellipsometric data were analyzed to determine the optical constants and the characteristics of the energy spectra. The data obtained show a good structural quality of the material made. Depending on the parameter "x", the value of band gap could vary in the interval 1.2 -1.65 eV. Some peculiarities of the band structure are found and investigated. The cost-efficiency analysis is attempted, giving the recommendations for the use of different techniques and compositions for various applications.

PDII.18

Caracterización por Espectroscopia en el Infrarrojo de Óxidos de Silicio Depositados en Ambiente de N_2O

Pérez-Sánchez G. Francisco y Morales-Acevedo Arturo
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Departamento de Ingeniería Eléctrica
Av. IPN No. 2508
07360 México, D. F.
Tel. 5747-3781, Fax: 5747-7114*

Se depositaron películas de SiO_xN sobre silicio en un horno convencional en ambiente de óxido nitroso (N_2O), para el rango de temperaturas entre 900° y 1100° C. Para cada temperatura se varió la presión entre 1 y 3 atmósferas. Por medio de FT-IR se muestra que la estequiometría en estas capas es aproximadamente la de SiO_2 , acercándose más a la de este material entre mayores sean la presión y la temperatura de crecimiento de las películas. Esto confirma que la concentración del nitrógeno incorporado es pequeña y localizada en una región muy estrecha dentro de las capas, además de obtenerse alta calidad estequiométrica y excelente uniformidad sobre todo el espesor.

*e-mail: amorales@gasparin.solar.cinvestav.mx

PDII.19

Optical and Structural Characterization of CuInSe_2 (CIS) Thin Films Grown by Means of Process in Two Stages

*Gordillo G., Calderón C., Bolaños W. and Romero E.
Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá*

CuInSe_2 thin films were grown on soda lime glass substrates through a process which includes the chemical reaction between Cu and In_2Se_3 thin films sequentially deposited by evaporation, followed by annealing in Se atmosphere at 500°C . They were characterized through spectral transmittance and XRD measurements. From the transmittance measurements the absorption coefficient and energy bandgap were determined; XRD measurements allowed us to identify the structure and phases present in the CIS compounds.

To improve the reliability of the results, X-ray spectra were theoretically simulated with the help of the PowderCell program. Through a parameter study, the conditions to grow CIS thin film in Chalcopirite phase were found; this type of films present good properties to be used as absorber layer in solar cells. The results revealed that the CIS films have an energy bandgap of about 1.1 eV and absorption coefficients of the order of 10^5 cm^{-1} for wave lengths close to the cutoff value.

e-mail: licatri@ciencias.unal.edu.co, ggordill@ciencias.unal.edu.co, Phone number: (57-1) 3165000 Ext. 13017, Fax: (57-1) 3165135



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

PDII.20

Caracterización de TiO₂/CdS Crecido por Sol-Gel*

Gracia-Jiménez J. M.,^{1,+} Hernández-Torres M. E.,^{1,†} Sánchez Mora E.²
y Silva-González R.¹

¹ Instituto de Física, UAP, Apdo. Postal J-48, Puebla Pue. C.P. 72570 México

² Facultad de Ciencias Químicas, UANL, Monterrey, N. L. México.

Se presenta la caracterización preliminar de un conjunto de muestras de dióxido de titanio (TiO₂) con sulfuro de cadmio (CdS), crecidos simultáneamente mediante la técnica de Sol-Gel. Se fabricaron dos tipos de muestras, las primeras incorporando durante el crecimiento sulfato de amonio [(NH₄)₂SO₄] (muestras sulfatadas) y en las segundas nitrato de amonio [NH₄NO₃]. Ambos tipos de muestras se sometieron a un tratamiento térmico de 500, 600 y 700 °C. Las muestras se estudiaron mediante las técnicas de fotoluminiscencia y espectroscopía de energía dispersada de rayos-X (EDS). El análisis de EDS muestra una mayor incorporación tanto de Cd como de S en muestras sulfatadas. El tratamiento térmico produce una reducción de la concentración de O, Cd y S en relación a las no tratadas. Las muestras no sulfatadas y tratadas térmicamente presentan intensidades fotoluminiscentes superiores a las sulfatadas.

*Parcialmente apoyado por CONACyT

⁺ gracia@sirio.ifuap.buap.mx

[†] Becaria CONACyT

PDII.21

Reactive Sputter Growth of CdTe Oxide Films Revisited

Caballero-Briones F.^{1,a}, Calzadilla O.², Peña J. L.^{1,3} Zapata-Torres M. and Zapata-Navarro A.¹
¹CICATA-IPN Unidad Altamira,

Km.14.5 Carretera Tampico-Puerto Industrial Altamira, 89600 Altamira, Tamaulipas, México.

²Facultad de Física, Universidad de La Habana,

San Lázaro y L, Vedado, AP 6426, 10400 La Habana, Cuba.

³ Departamento de Física Aplicada, CINVESTAV-IPN Unidad Mérida,
AP 73 Cordemex, 97310 Mérida, Yucatán, México.

CdTe oxide films were grown by rf- reactive sputtering in Ar-N₂O plasma. We growth with the minimum substrate-target distance allowed by the system. We varied plasma voltage, substrate temperature and N₂O pressure. The electrical conditions of the plasma in the growth conditions were examined. We show that using the voltage-control regime, plasma is quite more stable than controlling power. Film properties were studied by x-ray diffraction and optical transmittance. Structural and optical variations were observed in dependence with the growth conditions. We obtained some crystalline phases at high oxygen pressures. Important changes in the band gap were observed within the substrate temperature.

This work was supported by CGPI-IPN

^b Corresponding author. langosta@hotmail.com, Tel. & Fax 833 2609023

PDII.22

Epitaxial Growth of GaAs Films from Elemental Arsenic by MOCVD

Díaz-Reyes J.¹, Galván-Arellano M.², Peña-Sierra R.² and Escobosa-Chavarria A.²
¹CICATA-IPN, Unidad Puebla.

Acatlán 63, Col. La Paz, Puebla, Pue. C. P. 72160. México.

²CINVESTAV-IPN, Depto. de Ing. Eléctrica, SEES.

Apdo. Postal 14-740, México, D. F. 07000. México.

The metalorganic vapor phase epitaxial growth of GaAs has been investigated using trimethylgallium (TMGa) or triethylgallium (TEGa) and elemental arsenic (As) in hydrogen under atmospheric and reduced pressures. The important process parameters include the substrate temperature and the composition and flow rate of the reaction mixture. Device quality GaAs films have been grown at substrate temperatures at broad range from 450°C and higher. The GaAs films deposited below to 500°C are n-type and those deposited about 500°C are semi-insulating, becoming p-type by 540°C. We report the successful growth of GaAs layers with good morphology background doping in the 10¹⁵ cm⁻³ range mobility 10000 cm²/Vs at 77 K, by diffusing arsenic from a heated reservoir to the substrate.

e-mail: jdiazr2001@yahoo.com, Phone: 2 49 85 40, Fx 2 49 85 40



PDII.23

Characterization of ZnAl₂O₄:Tb; Eu Luminescent Films Deposited by Ultrasonic Spray Pyrolysis Technique

García-Hipólito M.^a, Corona-Ocampo A.^c, Alvarez-Fregoso O.^a, Martínez E.^a, Guzmán-Mendoza J.^a, Hernández-Pérez C. D.^c and Falcony C.^b

^aInstituto de Investigaciones en Materiales., UNAM, A.P. 70-360 Coyoacán 04510 México.

^bDepartamento de Física, CINVESTAV-IPN, Apdo. Postal 14-740, 07000. México D. F.

^cFacultad de Ciencias, UNAM, A.P. 70-360 Coyoacán 04510 México

The synthesis and characterization of terbium and europium doped ZnAl₂O₄ luminescent films obtained by ultrasonic spray pyrolysis deposition process are described. Different substrate temperatures and doping concentrations in the start spraying solution were studied. XRD measurements on these films showed that the crystalline structure depends on the substrate temperature. For substrate temperatures less than 500 °C the deposited films are amorphous. When the substrate temperature is increased at 500°C some peaks corresponding to hexagonal phase of ZnO (zincite) appears. At substrate temperatures of 550 °C the crystalline structure of the ZnAl₂O₄ films presents the close-packed face centered cubic phase. The Photoluminescence emission and excitation spectra were obtained; preliminary results about the cathodoluminescent characteristics of this material are also presented. A concentration quenching of the luminescence occurs. Furthermore, the surface morphology characteristics of the films, as a function of the deposition temperature, are shown.

Correspondence author: maga@servidor.unam.mx

PDII.24

Cathodoluminescent Properties of Al₂O₃ Coatings Doped with Ce and Mn Ions

Martínez-Martínez R.^a, García-Hipólito M.^a, Ramos-Brito F.^a, Martínez-Sánchez E.^a, Álvarez-Fregoso O.^a, López-Romero S.^a and Falcony-Guajardo C.^b

^aInstituto de Investigaciones en Materiales UNAM Coyoacán 04510, A.P. 070360 México D.F. México.

^bDepartamento de Física Cinvestav – IPN, A.P. 07300 México D.F. México.

Cerium and Manganese doped Al₂O₃ films were prepared by Pyrosol technique on silicon and corning glass substrates. The films were deposited changing some deposition parameters such as substrate temperature and doping concentration (Ce and Mn). The cathodoluminescent measurements were carried out as a function of the accelerating potential of the incident electrons. In this case, a change in the emitted radiation is observed. A red emission is characteristic for low energies and a green emission for higher potential. These emissions are typical from divalent manganese ion. After the cathodoluminescent measurements were carried out the photoluminescence was measured and a green emission was observed. In addition, some characteristics of the chemical composition and the surface morphology are presented.

Correspondence author: maga@servidor.unam.mx

PDII.25

Influence of the Deposition Conditions on the CO Sensitivity of Zinc Oxide Thin Films Obtained by Spray Pyrolysis

González-Vida J. L. I., Olvera M. de la L., Maldonado A., Reyes Barranca A.

Depto. de Ingeniería Eléctrica, CINVESTAV-IPN, Apdo. Postal 14-740, México D.F. 07000, MEXICO.

In this work we present preliminary results on the sensitivity in gas carbon monoxide, CO, of zinc oxide, ZnO, thin films deposited by spray pyrolysis technique, using zinc acetylacetonate as zinc precursor. Undoped, copper and chromium doped ZnO films were deposited at 400 and 450°C. Two different thicknesses were tested. It was found that the introduction of chromium or copper into the ZnO lattice produces a sensitivity of four order of magnitude when the samples were measured at 200 and 300°C in an atmosphere containing 1000 ppm of gas CO. It was found that chromium doping favors a higher sensitivity at lower measurement temperatures (200°C), whereas copper doping provide the best sensitivity at higher measurement temperatures (300°C). Sensitivity is also affected by the film thickness.

e-mail: jvidal@uaeh.reduaeh.mx

PDII.26

Enhanced Optical near-Field Transmission Through Subwavelength Holes Randomly Distributed in a Thin Gold Film

Xiao Mufei *, Rakov Nikifor, and Perea-López Nestor

Centro de Ciencias de la Materia Condensada, Universidad Nacional Autónoma de México,

Apdo. Postal 2681, Ensenada, Baja California, Mexico

In a recent paper [1], extraordinary high transmission was reported on optical transmission experiments on arrays of subwavelength cylindrical holes in metallic films. In the present communication, we report on optical near-field transmission of a large number of small holes of various subwavelength sizes randomly distributed in a thin gold film of thickness 55nm. In the wavelength spectrum, a number of strongly enhanced transmission peaks were observed. We have attributed the new phenomena to the surface plasmon coupling inside the holes and between the in and out surfaces of the thin film. The present work would initiate a new way to establish two-dimensional photonic devices and to study the surface plasmon optics in metallic thin films.

[1] T.W. Ebbesen, H.J. Lezec, H.F. Ghaemi, T. Thio, and P.A. Wolff, *Nature (London)* **391**, 667(1998).

* mufei@ccmc.unam.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMIL.1

Estudio de la Relajación de los Esfuerzos en Películas de InGaAs Sobre Substratos de GaAs Preparadas por MBE

Ruiz Lorena ^{1*}, Yee C.M. ², Saucedo N. ³, Zamora L. ³, Vazquez C. ³ y Lopez M. ².

¹ Escuela de Ciencias Fisico-Matemáticas-Universidad Autónoma de Sinaloa

² Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Departamento de Física

³ Instituto de Investigación en Comunicación Óptica-Universidad Autónoma de S.L.P

En este estudio utilizamos dos tipos de muestras, (1) películas de In₃₀Ga₇₀As cuyos espesores van desde 5 hasta 27 monocapas. (2) películas de InAs cuyos espesores varían desde 3 a 60 monocapas, estas muestras fueron crecidas por MBE sobre substratos de GaAs en dirección (001). En el análisis de las muestras se emplearon las técnicas de microscopía de fuerza atómica, microscopía de barrido y fotorelectancia. Las micrografías muestran claramente la evolución de la superficie a medida que se incrementa el grosor de la capa de InGaAs (InAs). Se observa que las películas crecen pseudoformicamente hasta antes del valor del espesor crítico teórico, calculado siguiendo el modelo de Matthews [1]. En el caso de las películas de In₃₀Ga₇₀As el espesor crítico teórico es de 52.2 Å y de 11.4 Å para el InAs. Se observa que para espesores arriba del valor crítico las muestras presentan ya la formación de defectos, consecuencia de la relajación de los esfuerzos. Mediante FR se realiza un análisis de las variaciones de los campos eléctricos internos en las diferentes muestras.

[1] Lattice mismatch and dislocations in InGaAs/GaAs strained heterostructures.

E.A. Fitzgerald [Mater. Sci. Rep. (Netherlands) vol.7 (1991)]

*) En estancia de verano de la investigación de AMC.

SEMIL.2

Photoluminescence Studies in Orthorhombic and Chalcopyrite AgInS₂ Films Grown by Spray Pyrolysis Technique

Albor-Aguilera M.L. ^{1,2,*}, Aguilar-Hernández J. ², Ortega-López M. ¹

¹ Departamento de Ingeniería Eléctrica-SEES, CINVESTAV-IPN México D.F., México

² E.S.F.M – I.P.N. Edificio No. 9 U.P.A.L.M. Lindavista C.P. 07738 México D.F., México

Ternary chalcopyrite semiconductor compounds have attracted considerable attention for practical applications in thin film solar cells, red-emitting diodes etc. Therefore the study of their physical properties and defect structure is of great interest. Silver indium disulfide, AgInS₂, is a direct-gap material analog of II-VI compounds. The AgInS₂ thin films were deposited by spray-pyrolysis technique. Depending on the silver and indium concentrations we obtained the orthorhombic or chalcopyrite phases. The substrate temperature was varied between 375 and 400 °C. Usually the photoluminescence (PL) spectrum of AgInS₂ shows one broad band centered between 1.50 and 1.80 eV depending on the kind of structure. In our case the films with chalcopyrite structure showed a luminescent band peaking at 1.70 eV, having a second low intensity peak at 1.88 eV. The films with orthorhombic structure showed a broad luminescent band peaking around 1.55 eV. A deep analysis of these results is performed in order to know the specific electronic levels which originate this PL band in each phase.

* corresponding author, e-mail: mlaa@esfm.ipn.mx

SEMIL.3

Modificación Térmica de Bandas Radiativas en Selenuro de Cadmio*

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

Instituto de Física, BUAP,

Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue. 72570, México.

Películas policristalinas de selenuro de cadmio se trataron térmicamente a temperaturas de 200, 250, 300, 350, y 400 °C en vacío a una presión de 2x10⁻² mbar. Las películas fueron crecidas por el método de deposición en baño químico y se estudiaron por fotoluminiscencia y microscopía electrónica de barrido. Deconvolucionando los espectros fotoluminiscentes se observa claramente la existencia de cuatro bandas radiativas con anchuras medias de 0.054, 0.035, 0.093 y 0.085 eV y con picos ubicados en 1.447, 1.488, 1.528 y 1.615 eV, respectivamente. Conforme se incrementa la temperatura de tratamiento, las bandas modifican sus anchuras y picos de energía. Las bandas con mayor energía se observan a 350 °C y a 400 °C el espectro tiende a recuperar la forma que presenta sin el tratamiento. Esto nos permite decir que el tratamiento térmico induce la reubicación de las impurezas o defectos en el material, modificando así los niveles dentro de la banda prohibida. Se observa que los defectos tipo coliflor y aglomerados sobre la superficie de la muestra, se desprenden a partir de tratamientos de 250 °C. Es probable que este comportamiento se deba a diferencias en el coeficiente de expansión térmica entre los defectos y la película.

*Apoyado por VIEP/UAP-CONACyT (Proyecto No. II-59G01)

⁺Becaria CONACyT

⁺ helen@sirio.ifuap.buap.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMIL.4

Analysis of the 1.55 eV Photoluminescence Band of CdTe Polycrystalline Films by Using Selective Pair Luminescence

Cárdenas-García M., Aguilar-Hernández J.^{}, Contreras-Puente G.
Escuela Superior de Física y Matemáticas – Instituto Politécnico Nacional
Edificio No. 9 U.P.A.L.M. Lindavista C.P. 07738 México D.F., México*

We have used Selective Pair Luminescence (SPL) to study the behaviour of the so called 1.55 eV PL band in polycrystalline CdTe films in order to clarify the physical mechanism which originates this band. We carried out photoluminescence (PL) experiments for pumping energies (E_{laser}) lower than the band gap energy (E_g) and the energy of the bound exciton. All the measurements were performed at 10 K. The PL signal was analysed as a function of the intensity of the pumping energy. According to these measurements were able to determine that the 1.55 eV band actually arises from the overlap of two independent bands peaking at 1.550 and 1.556 eV. The 1.550 eV band arises from donor-acceptor pair (DAP) transition, whereas the 1.556 eV band probably results from bound excitons related to $V_{\text{Cd}} - \text{Cu}^+$ complexes, which act as superficial acceptors. Thermal quenching analysis supports our affirmation about the independence of the radiative mechanisms of these two PL peaks, 1.550 and 1.556 eV.

* corresponding author e-mail: jaguilar@esfm.ipn.mx

SEMIL.5

LPCVD and PECVD SRO Films Super Enriched with Silicon Implantation Luminescent Properties

*F. Flores-Gracia^a, M. Aceves^b, J. Carrillo^a, C. Domínguez^c, C. Falcony^d.
^aCIDS-BUAP.
A. P. 1651. C. P. 72000, Puebla, Pue Tel/Fax: (01-222) 2-33-02-84.
^bINAOE ^cIMB-CNM UAB, España.
^dCINVESTAV México.*

Luminescence has been observed not only in implanted materials, but also in SRO obtained by other techniques. Some researches have studied the emission characteristics from SRO obtained by LPCVD and PECVD. However, the combined emissive effects of silicon rich oxides obtained by these methods and silicon implantation have not yet been studied. In the present study, new experimental evidence of luminescence from SRO films additionally enriched with silicon implantation is presented. The emission characteristics of SRO-PECVD (SRO obtained by Plasma Enhancement CVD), SISRO-PECVD (Silicon Implanted SRO-PECVD) and SISRO-LPCVD (Silicon Implanted SRO obtained by Low Pressure CVD) are studied. We carried out the study on samples with different implantation doses and annealing conditions in nitrogen atmospheres. The results can be related to the Si excesses in the different films and its behavior with the thermal treatments. In addition, it was found that the implantation doses required to obtain emission from these films could be reduced, and the PL emission amplitude from LPCVD films implanted with silicon has the greatest amplitude of all emissions reported.

e-mail: ^afflor@siu.buap.mx

SEMIL.6

Surface Morphology of $\text{Sn}_x\text{Ge}_{1-x}$ Alloys Grown on Ge(100) by Magnetron Sputter Deposition

Pérez Ladrón de Guevara H., Vidal M. A., Navarro-Contreras H., Gaona-Couto A.^{}
Instituto de Investigación en Comunicación Óptica, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S. L. P., México.*

The effect of deposition temperature (80-200 °C) on the $\text{Sn}_x\text{Ge}_{1-x}$ layer surface morphology, the room-mean-squared surface roughness (rms value), and the microstructure (Raman spectroscopy) are reported. Atomic force microscopy (AFM) analysis of 1200 nm thick $\text{Sn}_x\text{Ge}_{1-x}$ films (x 0.14) yields a root-mean-square roughness of 60 nm for samples prepared at 80 °C and a rms roughness of 90 nm for samples prepared at 200 °C. The films were annealed for 1 h in a nitrogen atmosphere at temperatures ranging from 100 to 400 °C. Within this temperature range there is trend of rms change observed for samples, which indicates that the temperature is a sensitive factor in the formation of $\text{Sn}_x\text{Ge}_{1-x}$ surface roughness.

* electronic mail: coutoad@cactus.iico.uaslp.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMIL.7

Study of Chemically Deposited CdS Thin Films Thermally Annealed in Oxidant and Reductive Atmospheres

Valenzuela-Jáuregui J. J.*, Ramírez-Bon R., Hernández-Torres J.
CINVESTAV-IPN, Unidad Querétaro.
Apdo. Postal 1-798, 76001. Querétaro, Qro., México

Two series of CdS thin films were deposited on glass slides substrates by means of the chemical bath technique with different times of deposition. Two different solutions with added buffer were used. For the study of the obtained samples were selected representative samples of the two prepared series with different thickness. Two of the samples were thermally annealed in air and another two samples were annealed in $H_2 + N_2$ atmosphere at chosen temperatures from 200°C to 500°C, respectively. The properties of the samples thermally annealed were studied by X-Ray Diffraction, Reflection and Transmission Spectroscopy, Scanning Electron Microscopy, and Raman Spectroscopy measurements. A decrease in the band gap is observed whereas the annealing temperature is increasing. This topic is explained with an increment of the interplanar distance of the crystalline structure. The increment of the interplanar distance is related to strains located in the interface between the film and the substrate.

* E-mail: jeanettvzla@yahoo.com.mx o jvalenzuela@arcos.qro.cinvestav.mx. Tel: 01-(442)-2-11-99-48, Fax: 01-(442)-2-11-99-33

SEMIL.8

Efectos Morfológicos y Microestructurales en Películas Delgadas de PbS

Portillo-Moreno O. (4), Díaz-Carbajal M. (1), Dávila-Pintle J. A. (3), Lozada-Morales R. (1), Palomino-Merino R. (2), Madrid-Avilés E. (2), Zelaya-Angel O. (5), (6) Baños-López L.

- (1) Posgrado en Optoelectrónica, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(2) Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(3) Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(4) Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(5) Departamento de Física, Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN
(6) Instituto de Investigación en Materiales, UNAM

Películas delgadas de PbS crecidas por el método de baño químico fueron depositadas a diferentes temperaturas de depósito (T_d) y caracterizadas por Rayos X, termopotencia, Microscopía Electrónica de Barrido y Reflectividad. La densidad de portadores calculada por termopotencia permaneció constante para las diferentes temperaturas de depósito, no así para las otras propiedades. La movilidad, la conductividad, el tamaño de grano y el volumen de la celda unitaria aumentaron con T_d mientras que la reflectividad disminuyó con la misma T_d . Se puede decir que tanto la conductividad como la movilidad mejoran a consecuencia de que el tamaño de grano y el volumen de la celda unitaria también lo hacen. El mismo efecto de disminución del tamaño de grano ocasiona que la reflectividad disminuya con T_d .

SEMIL.9

Polycrystalline MnS Films Grown by the RF-Sputtering Technique Above Room Temperature

Mayén-Hernández S. A.,¹ Castanedo-Pérez R.,¹ Jiménez-Sandoval S.,¹ Torres-Delgado G.,¹ Chao B. S.² and Jiménez-Sandoval O.¹
¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N., Unidad Querétaro,
Apdo. Postal 1-798, Querétaro, Qro. 76001
²Energy Conversion Devices,
1675 West Maple, Troy, MI 48084, U. S. A.

Manganese sulfide (MnS) is a wide bandgap semiconductor which can be used as optical window in optoelectronic devices, however, it has received little attention so far. When it has been prepared by the rf-sputtering technique, various difficulties have been encountered to grow polycrystalline films at substrate temperatures above room temperature. In this work we report on the preparation of polycrystalline MnS thin films by this technique, at growth temperatures of 120 and 180 °C. This could be achieved by adding appropriate amounts of elemental sulfur to the MnS targets. The films were characterized by XRD, EDS, AFM, Raman spectroscopy and UV-Vis. The conditions for obtaining films with the metastable hexagonal (wurtzite) phase, in a pure form, are reported as well.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMII.10

Determinación de las Temperaturas de Transición (Amorfo-FCC-Hex) en el Sistema Ge:Sb:Te Utilizando DSC

*Delgado-Cruz, M.C., Morales-Sánchez, E., Prokhorov, E., González-Hernández, J.
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN-Unidad Querétaro
Libramiento Norponiente # 2000, Apdo. Postal 1-798, 76001
Querétaro, Qro., México*

Recubrimientos delgados de Ge:Sb:Te con diferentes composiciones estequiométricas fueron preparados utilizando evaporación térmica en vacío. Los recubrimientos fueron preparados sobre sustratos de vidrio sin calentamiento intencional. Las composiciones estudiadas fueron $\text{Ge}_1\text{Sb}_2\text{Te}_4$, $\text{Ge}_2\text{Sb}_4\text{Te}_7$ y $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$. La estructura de los recubrimientos es amorfa. Los recubrimientos fueron sometidos a tratamientos térmicos en un sistema comercial DSC en el rango de temperatura de 0 °C a 350 °C. Se observa que los termogramas tienen tres bandas exotérmicas a temperaturas que dependen de la composición. La de menor temperatura la hemos asociado con la formación de centros de nucleación de una fase metaestable, la de temperatura intermedia corresponde a la transición amorfo-cristal (fcc) y la de menor temperatura a la transición cristal (fcc)-cristal (hexagonal). Esta última es la fase estable.

SEMII.11

Crecimiento y Caracterización de Aleaciones $\text{Ge}_{1-x}\text{Sn}_x$ Obtenidas por Pulverización Catódica

*Pérez Ladrón de Guevara H., Vidal M. A., Navarro-Contreras H.
Instituto de Investigación en Comunicación Óptica (IICO)
Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)*

Una de las ideas más fascinantes de la física moderna de semiconductores es la obtención de un material de ancho de banda prohibido directo basado en aleaciones de la columna IV. Es por eso que aleaciones entre Ge y Sn representan un reto de gran interés actualmente. Estas aleaciones metaestables adicionalmente tienen la ventaja de modificar el ancho de banda prohibido con la concentración de Sn. Se ha demostrado que prevalece una transición directa a concentraciones por debajo de 0.15 con variaciones que van de 0.35 a 0.79 eV. Adicionalmente se predice una disminución de la masa efectiva de los electrones conforme aumenta la concentración de Sn con la consecuencia de un aumento importante en la movilidad electrónica. En un sistema de crecimiento por Pulverización Catódica hemos logrado crecer aleaciones que han alcanzado concentraciones de 0.12, sobre sustratos de Ge(100), InSb(100) y GaAs(100). Se ha determinado esta concentración a partir de encontrar los parámetros de red en bulto usando difracción de rayos x de alta resolución. También se han determinado los anchos de banda prohibida de las aleaciones mediante caracterizaciones ópticas de las aleaciones. Espectroscopia Raman se usó también con el fin de correlacionar los anteriores resultados encontrándose que el Sn se segrega a la superficie.

SEMII.12

Compositional Mixture in RF Sputtered CdTe Oxide Films: Raman Spectroscopy Results

*Peña Chapa J.L.¹, Caballero-Briones F.¹, Martel A.^{1,2}, Iribarren A.^{1,2}, Rábago-Bernal F.³, Castro-Rodríguez R.⁴,
Bartolo-Pérez P.⁴, Jiménez-Sandoval S.⁵ and Zapata-Navarro A.
¹CICATA-IPN Unidad Altamira,
Km 14.5 Carretera Tampico-Puerto Industrial Altamira, AP. 165, 89600 Altamira, Tamps., México.
²IMRE -Facultad de Física, Universidad de La Habana,
San Lázaro y L, Vedado 10400, La Habana Cuba.
³Instituto de Física, Universidad Autónoma de San Luis Potosí,
Av. Alvaro. Obregón 64, 78000, San Luis Potosí, SLP., México
⁴Departamento de Física Aplicada, CINVESTAV-IPN Unidad Mérida,
AP 73 Cordemex, 97310 Mérida, Yuc., México. email: jlpena@mda.cinvestav.mx
⁵Laboratorio de Investigación en Materiales, CINVESTAV-IPN Unidad Querétaro,
AP 1-798, 76001 Querétaro, Qro., México*

We study radiofrequency (rf) sputtered CdTe oxide (CdTeO) films with different oxygen contents by Raman spectroscopy. We simultaneously observed bands associated with the LO and 2LO modes of CdTe and those of TeO₃ trigonal pyramids (tp) and TeO₄ trigonal bipyramids (tbp) reported by other authors in doped TeO₂ glasses. We also found some additional peaks beyond 750 cm⁻¹ that we related to CdO₆ polyhedra and Cd_xTe_yO_z compounds. We found that films evolve from CdTe to a glassy material where a mixture of Te-O, and Cd-O structural units is formed when the oxygen content in the films increases from 0.15 to about 0.60 at. fraction.



SIMS Analysis of Shallow Phosphorus Implanted Silicon

*Kudriavtsev Yu., Villegas A., Godines A., Asomoza R.
Dep. Ingeniería Eléctrica – SEES, CINVESTAV-IPN,
Av. IPN # 2508, 07300, México D.F., México*

SIMS is number one method for analysis of implanted structures because of its ultra high sensitivity and a high depth resolution. But in the case of shallow ion implantation SIMS still can not demonstrate all its advantages. The matter is a very thin “informative” layer (10-20 nm), which should be analyzed. Generally, the depth resolution parameter λ_{exp} of SIMS measurements is a function of several independent effects:

$$I_{exp}^2 = I_{mix}^2 + I_{esc}^2 + I_{rg}^2 + I_{dif}^2 \dots, \quad (1)$$

where λ_{mix} is the atomic mixing under ion bombardment, λ_{esc} is the escape depth of secondary ions, λ_{rg} is the surface roughness, formed under the ion bombardment, λ_{dif} is the radiation-enhanced diffusion. In the case of shallow implanted structures the atomic mixing under ion bombardment becomes the principal factor of SIMS depth resolution. According to an existing model the atomic mixing is defined by a normal component of the primary ion energy. So a decrease of the primary ion energy leads to increase of SIMS depth resolution.

SIMS analysis of P implanted Si is performed under Cs^+ ion bombardment with monitoring of negative P ions. Design philosophy of modern mass spectrometers limits the minimal possible energy of primary cesium ions by the energy of around 3keV that is too high for the record depth resolution achievement. In this work we applied a specially developed technique in order to find the real distribution of shallow implanted phosphorus. Generally, P implanted distribution was described by the Gauss function, because of equality between Si and P masses. The experimentally found trailing edge of P distribution was estimated as a sum of the real P distribution (λ_G) and the ion mixing parameter: $I_{exp}^2 = I_{mix}^2 + I_G^2$ (we neglected by all other parameters in Eq.(1)). From a set of SIMS depth profiling measurements, done under different primary ion energy, we found λ_G and drawn the real P distribution. In the conclusion we discussed application of the developed method in the case of SIMS analysis of different shallow implanted elements.

Preliminares en el Crecimiento de AlN Sobre Substratos de GaAs y Si Empleando un Reactor MOCVD a Baja Presión

*Manrique Silvestre, Sánchez-R. Víctor M., Navarro Gerardo
Departamento de Ingeniería Eléctrica, CINVESTAV-IPN
Av. IPN 2508, Col. San Pedro Zacatenco México D.F., C. P. 07360*

El crecimiento epitaxial de nitruro de aluminio (AlN) se llevo a cabo empleando un reactor MOCVD a baja presión, diseñado y construido en la Sección de Electrónica del Estado Sólido del CINVESTAV-IPN. Se emplearon como fuentes precursoras trimetilaluminio (TMAI) y amonía (NH_3). Como substratos se utilizaron GaAs(100) y Si(100). Las películas se caracterizaron por medio de dispersión de rayos-X rasantes, microscopia de fuerza atómica, espectroscopia infrarroja de transformada de Fourier y medición Hall. Los resultados de las películas depositadas de AlN por rayos-X muestran una mezcla de fases hexagonal y cúbica para el substrato de Si. Una tendencia de crecimiento de la fase hexagonal se observo para el substrato de GaAs. Por FTIR se logro determinar la presencia de los enlaces H-AlN, AlN-N, C-N y Al-O. Por Hall se determino que las películas de AlN son tipo n con una movilidad de portadores de $13 \text{ cm}^2/V\text{seg}$ para una concentración de $3.147 \cdot 10^{18} \text{ atm/cm}^3$ a temperatura ambiente.

Epitaxial aluminum nitride (AlN) films have been grown using a low pressure MOCVD reactor, designed and constructed in the Electronics Solid State Section at CINVESTAV-IPN. Trimethylaluminum (TMAI) and ammonia (NH_3) were used as precursor sources. The films were grown onto GaAs(100) and Si(100) substrates. X-ray grazing, atomic force microscopy, Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and Hall measurements were carried out for characterizing both types of samples. The X-ray patterns indicate that the AlN films grown onto Si substrates have a mixture of both hexagonal and cubic phase. A preferential hexagonal growth was observed when using GaAs substrates. FTIR measurement allowed to determine the presence of H-AlN, AlN-N, C-N and Al-O bounds. Hall mobility of $13 \text{ cm}^2/V\text{seg}$ was obtained for a $3.147 \cdot 10^{18} \text{ atm/cm}^3$ concentration n-type films at room temperature.

Tel: 5745-7000, Fax 5747-7114
E-mail: silmam@starmedia.com, victors@sees.cinvestav.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

SEMIL.15

Growth Kinetic and Electrical Characterization of AlGaAs Obtained by MOCVD Using Elemental Arsenic Instead of Arsine as the Arsenic Precursor

Díaz-Reyes J.¹, Galván-Arellano M.², Peña-Sierra R.² and Escobosa-Chavarria A.²

¹CICATA-IPN, Unidad Puebla.

Acatlán 63, Col. La Paz, Puebla, Pue. C. P. 72160. México.

²CINVESTAV-IPN, Depto. de Ing. Eléctrica, SEES.

Apdo. Postal 14-740, México, D. F. 07000. México.

The AlGaAs thin films were grown by MOCVD using metallic arsenic instead of arsine as the arsenic precursor. The composition homogeneity of the films has been demonstrated by the Raman measurements. Hall measurements on the samples showed highly compensated material. The background free carrier concentration is $5.6 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ range and mobility of $4600 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ to 300 K. Samples grown at temperatures lower than 750°C were highly resistive. Independently of the V/III ratio; the samples grown at higher temperatures were n-type. The electrical resistivity increases conform x is increased. As the growth temperature is increased the layers compensation decreases but the Raman spectra show the layers become more defective. The concentration of residual impurities is evaluated by secondary-ion mass spectroscopy.

SEMIL.16

Estructura (4x3) Inducida por la Adsorción de Ga Sobre la Superficie (001) del Silicio*

Cotzomi J.¹, Cocoltzi Gregorio H.¹, Takeuchi Noboru²

¹Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla., México

²Centro de Ciencias de la Materia Condensada, Universidad Nacional Autónoma de México, Ensenada BC, México

Mediante cálculos de la energía total de primeros principios estudiamos la adsorción de metales del grupo III sobre la superficie (001) del Si. Resultados experimentales demuestran que la adsorción de Al, Ga e In inducen una reconstrucción de líneas de dímeros que son perpendiculares a las filas de dímeros del Si, cuando los metales se depositan a bajas temperaturas y bajas concentraciones. Esta reconstrucción desaparece cuando el depósito se realiza a temperaturas altas (del orden de 500°C) llegando a formar sub-unidades de metal-Si. En este trabajo presentamos cálculos de primeros principios de la energía total, para estudiar la reconstrucción de la superficie del Si(001)-(3x4) inducido por la adsorción del Ga, cuando éste se deposita a temperaturas altas. Los cálculos están basados en la teoría del funcional de la densidad (DFT) dentro del esquema de Car y Parrinello. Los estudios se realizan empleando los modelos de Bunk *et al.*, Zhu *et al.* y Zotov *et al.* para la optimización de la estructura electrónica y atómica. Los resultados indican que la estructura atómica más estable corresponde al modelo de Bunk *et al.* Usando estos resultados obtenemos los parámetros estructurales de la superficie.

*Trabajo financiado por CONACYT-BUAP

SEMIL.17

Cálculos de Primeros Principios de la Adsorción de Cl, Cl₂ y HCl Sobre la Superficie del Ge(001)*

Cocoltzi Gregorio H.¹, Sánchez Castillo A.¹, Takeuchi Noboru²

¹Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

²Centro de Ciencias de la Materia Condensada, UNAM, Ensenada BC, México.

Estudiamos la adsorción de átomos de Cl, moléculas de Cl₂ y moléculas de HCl sobre la superficie (001) del Ge. Hemos empleado el esquema de Car y Parrinello de primeros principios, la teoría del funcional de la densidad y la aproximación de la densidad local para realizar cálculos de la energía total. La periodicidad inicial de la superficie sin reconstruir es la geometría c(2x4) del Ge(001). Las estructuras relajadas se obtienen después de colocar Cl, Cl₂ y HCl sobre la primera capa atómica del Ge en diferentes arreglos. Estudiamos primero la adsorción del Cl atómico considerando dos geometrías diferentes. La configuración más estable se obtiene cuando el Cl ocupa la posición del enlace y en la dirección del enlace suelto del Ge. La adsorción de Cl₂ como molécula no es energéticamente favorable. Sin embargo al disociarse la molécula, los átomos de Cl pueden adsorberse sobre los átomos de Ge del mismo dímero. Resultados similares se obtuvieron para la adsorción de HCl sobre Ge. La molécula se disocia en H⁺ y Cl⁻ y se adsorbe sobre los átomos del dímero de Ge formando una estructura estable.

*Trabajo financiado por CONACYT-BUAP.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

NANOIL.1

Synthesis and Properties of Magnetite Ferrofluids

García-Cerda L. A., Torres-Torres M. A., Betancourt-Galindo R., Saldívar-Guerrero R., Rodríguez-Fernández O. S.
¹Centro de Investigación en Química Aplicada. Blvd. Enrique Reyna Hermosillo # 140, C.P. 25100, Saltillo, Coah. México.
²Instituto Tecnológico de Saltillo, Depto. de Metal-Mecánica,
Blvd. V. Carranza # 2400. Saltillo, Coah. México.

A ferrofluid is a suspension of very fine magnetic particles, with typical sizes of the order of 10 - 20 nm. For particles with these sizes, Brownian motion is sufficient to prevent sedimentation in a gravitational field. To prevent particle agglomeration through Van der Waals attractive forces and magnetostatic interparticle interactions, the particles are generally coated with long chain polar molecules.

In this work a magnetite ferrofluid was produced by chemical synthesis. Two types of ferrofluids, according to the type of carrier liquid, are synthesized: a kerosene and a comestible oil. Oleic acid was used as surfactant. Coprecipitation method was used to prepare nanosized magnetite particles. The magnetite particles and the ferrofluid were characterized by using several techniques: X-ray diffraction, transmission electronic microscopy, vibrational sample magnetometer and rheometry. TEM pictures of the fluid show isolated particles with a mean size diameter of approx. 12 nm. The different magnetite content allowed the obtention of samples with saturation magnetization ranging from 5 to 18.6 emu/g.

e-mail: lagarcia@polimex.ciqq.mx

NANOIL.2

Propiedades de los Sistemas Complejos de Níquel Nanoestructurados

Avilés R., Ascencio J. A. y Escobar L.
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

Los materiales nanoestructurados presentan propiedades físico-químicas distintas de los materiales cristalinos, debido a la discretización de sus niveles de energía electrónicos. Se han obtenido sistemas nanoestructurados de níquel por los métodos de bioreducción y ablación láser, y se estudian por simulación sus propiedades de reactividad y ópticas para nanopartículas de 13 átomos en forma de cubo octaedro, decaedro e icosaedro. Adicionalmente, se están caracterizando los materiales nanoestructurados (forma y distribución de tamaños de nanopartículas), con el fin de analizar con más detalles sus propiedades y posibles aplicaciones.

NANOIL.3

A New Process to Obtain Silver As Nanometric Particles and Bulk Metal from Salts: Thermodynamic and Kinetic Study

García García Alejandra, Villicaña Méndez Maricela^{1,2}, Pérez Robles Juan Francisco² and Reyna Avilés Luz Ma.²
¹Graduate Student from Instituto Tecnológico de Morelia-México
I Postgraduate Student from Querétaro Autonomous University-México
²Research and Advanced Studies Center IPN-Unidad Querétaro-Libramiento Norponiente 2000, Frac. Real de Juriquilla-Querétaro-Qro.-México-
jfperez@yahoo.com

Today, powder metallurgy and other industries like the electronic, pharmaceutical, petrochemical, aerospace and military, require a broad range of metallic and ceramic powders. The physico-chemical and morphological characteristics of these powders are depending on the method used for their production. The process polyol is a method to manufacture ultrafine particles of metals starting from their salts and hydroxides and in particular for metals like silver, palladium, nickel and cobalt (19-22). From this process after the dissolution of the precursors in ethylenglicol and under certain special conditions of the system, nucleation and later growth of the particles will take place. Controlling the nucleation and growth stages, it is possible to obtain the required size and a narrow distribution of particle size. A novel process to recover silver from their salts or secondary sources is described in this work. First the salt metal is solubilized, then a catalyst agent is added and an iron electrode is introduced into the solution. Then the metal starts to precipitate at the interface electrode/solution.

In this work, thermodynamics and kinetics parameters and therefore activation energy of the new process to recover silver and palladium from salts are determined and discussed. From the technical point of view the process is feasible and gives results that in practice can be applied to obtain bulk metal from secondary sources. In addition, if it is preferred, nano and micrometric particles could be obtained. Production of colloidal particles micrometric or submicrometric has been extensively studied in others papers; but in this new process could be easily obtained by redispersion the clusters in a ball mill or in a high energy mill. In addition, it is possible to recover the by-products to prevent pollution of the environment.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

NANOIL.4

Estudio de las Propiedades Ópticas de Silicio Poroso con Nanocristales de Oxido de Cobre

Aguila Rodríguez G.¹, Galván Arellano M.², Romero-Paredes R.G.² y Peña Sierra R.²

²Depto. de Ing. Eléctrica, Sección de Electrónica del Estado Sólido (SEES)

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.

Apartado Postal 14-740, 07000, México, D.F.

¹Instituto Tecnológico de Orizaba

División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI)

Av. Instituto Tecnológico No. 852 Col. E. Zapata C.P. 94320

Orizaba-Veracruz-México

Para su aplicación en sensores de gases contaminantes, al silicio poroso (SP) se le puede modificar sus características agregando centros activos para promover la interacción entre su superficie y los gases a sensar. Dependiendo de las características de los centros activos pueden mejorarse parámetros como la selectividad y la sensibilidad. En este trabajo se hace una revisión de los principios de funcionamiento de sensores de película delgada con diferentes tipos de centros activos reportados en la literatura, haciendo énfasis en el uso de SP como sustrato. Presentamos la técnica para depositar nanocristales de óxido de cobre (CuO y Cu₂O) sobre películas de SP, y se reportan las mediciones del índice de refracción en las películas de SP con y sin nanocristales de óxido de cobre por elipsometría. Se discuten los resultados del efecto de la presencia de nanocristales de óxido de cobre en las películas de SP, así como los efectos del espesor de las películas, la porosidad y rugosidad de las mismas.

e-mail: gaguila@sees.cinvestav.mx Tel. (01) 57-473-200, Ext.3777

NANOIL.5

Hard-to-Soft-Gap Variable Range Hopping in CdSe Nanostructured Thin Films

Lozada-Morales R. (1), J. Rivera-Márquez A. (1), Palomino-Merino R. (2), Portillo-Moreno O. (4), Dávila-Pintle J. A. (3), Robles-Román L. E. (2), Zelaya-Angel O. (5)

(1) Posgrado en Optoelectrónica, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(2) Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(3) Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(4) Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

(5) Departamento de Física, Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del IPN

Undoped nanocrystalline CdSe thin films were deposited on glass substrates by chemical bath (CB). The temperature of the bath (T_d) was constant during all the growth process, and different values of T_d were selected in the range 0-80 °C. In this interval the average radius of particles varies from 7.7 to 12.4 nm. At low T_d values (0-30 °C) CdSe grows in the wurtzite (W) stable crystalline phase. At intermediate values (40 °C T_d 50 °C) a mixture of both wurtzite and zincblende (ZB) phases is observed. For high T_d values (> 50 °C) (ZB) is the dominant structure. Dark electrical conductivity as a function of the absolute temperature (T) in the different samples exhibits an abrupt change when $T_d = 40$ °C. We have explained this phenomenon through percolation in a hopping conduction regime. Ions movement in the lattice because of the W \leftrightarrow ZB transformation generates Frenkel pairs (FP) with a critical density when $T_d = 40$ °C. Variable range hopping (VRH) was clearly identified with excitation of electric polarons with monopolar moment in the soft gap regime and with dipolar moment in the hard gap regime, depending on the T -region of σ measurements into the range 100 °K T 240 °K. In our case, electric dipoles were associated with FP presence. The crossover from hard-gap to soft-gap, when T increases, is observed at $T \sim 139$ °K.

NANOIL.6

Size-Quantized CdS Films Produced by a Chemical Bath Containing Pb⁺⁺ Ions

Ortuño-López M. B.¹, Ramírez-Bon R.¹, Zelaya-Angel O.², Quevedo-López M. A.³, Castellón-Barraza F. F.⁴ and Fariás M. H.⁴

¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro.

²Departamento de Física, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México D. F.

³Silicon Technology Development, Texas Instruments Inc. Dallas Texas, E.U. A

⁴Centro de Ciencias de la Materia Condensada, Universidad Nacional Autónoma de México. Ensenada B.C., México.

In this work we report the physical properties of size-quantized CdS films deposited in a Chemical Bath containing Cd⁺⁺ and Pb⁺⁺ ions at room temperature. The resulting CdS films were characterized by X- Rays Diffraction (XRD), UV-VIS Spectroscopy (UVS), Atomic Force Microscopy (AFM), Rutherford Backscattering Spectroscopy (RBS), Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) and X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS). The main feature in this CdS films is their high energy band gap of about 2.8 eV, showing a size-quantization effect. Size-quantized materials are subject of great interest due to their optoelectronic properties. Composition Studies reveal that the samples have lead (Pb) as part of their chemical composition, but by XPS measurements we know that this Pb is forming bond with oxygen (O) like a lead oxide. This lead oxide acts limiting the growth of CdS crystals, producing alterations of optical properties on the CdS films.

e-mail: moniortu@hotmail.com



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

NANOIL.7

Crecimiento y Caracterización de Películas Delgadas Nanoestructuradas de CdTe-Cd

Becerril M.^a, Zelaya-Angel O.^a, Meléndez-Lira M. A.^a, Ramírez-Bon R.^b, González-Hernández J.^b y Baños L.^c.

^a Departamento de Física, CINVESTAV-IPN,

Apartado Postal 14-740, 07000 México D.F, México.

^b Laboratorio de Investigación en Materiales, CINVESTAV-IPN, Unidad Querétaro,

Apdo. Postal 1-798 Querétaro, Qro. México.

^c Instituto de Investigación en Materiales-UNAM,

Apdo. Postal 70-360, México, D.F, México

Películas delgadas semiconductoras nanoestructuradas fueron crecidas por la técnica de erosión catódica de radiofrecuencia, sobre sustratos de vidrio Corning 7059 a temperatura ambiente a partir de un blanco de CdTe-Cd. Pequeñas laminillas de Cd fueron colocadas sobre la superficie del blanco de CdTe cubriendo pequeñas áreas. Las propiedades ópticas y estructurales de las películas fueron estudiadas como una función de la concentración de Cd. Se encontró que conforme el Cd aumenta dentro de la red del CdTe, el ancho de banda prohibida aumenta hasta alcanzar un valor de 1.671 eV. El tamaño cristalino de las películas se determinó por medio de las micrografías por microscopía electrónica de transmisión y se encontró un carácter nanoestructural con un tamaño de partícula con un promedio de 8 nm. Del patrón de difracción de rayos x se encontró que hay una relación entre los planos d_{xxx}/d_{111} en alrededor de 2 Å y d_{xxx}/d_{220} en alrededor de 3 Å. Denotando posiblemente una nueva estructura de polítipo del CdTe.

NANOIL.8

Hilos Cuánticos Heteroestructurados Fabricados por MBE sobre Sustratos Grabados

Gómez-Corrales G.^{1,2}, Meléndez-Lira M.¹, Castillo-Alvarado F. L.² y López-López M.¹

¹Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, México, D.F.

²Laboratorio de Física Avanzada, ESFM-IPN, México, D.F.

En este trabajo se presenta un estudio de estructuras cuánticas semiconductoras de $Al_xGa_{1-x}As/GaAs$ fabricadas por epitaxia de haces moleculares (MBE) sobre sustratos grabados. El proceso de grabado se realizó mediante litografiado por haz de electrones (EBL). Todos los procesos involucrados en la fabricación de las estructuras cuánticas se llevaron a cabo en un ambiente de ultra alto vacío (UHV). Realizamos una evaluación de las propiedades estructurales mediante la técnica de microscopía de fuerza atómica (AFM), catodoluminiscencia (CL) y microscopía electrónica de barrido (SEM). Las propiedades ópticas fueron analizadas mediante las técnicas de fotoluminiscencia (PL), fotorreflectancia (PR) y dispersión Raman.

NANOIL.9

Estados Electrónicos y Tiempos de Tunelamiento de Electrones en Puntos Cuánticos Acoplados*

López Bolaños R.¹, Cocoltzi Gregorio H.¹, Ulloa S. E.²

Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

Department of Physics, Ohio University, Athens OH, USA

Actualmente los puntos cuánticos auto-ensamblados han sido motivo de muchos estudios. Se han propuesto diferentes modelos de las formas de estos puntos cuánticos auto-ensamblados, siendo el cilíndrico uno de los más sencillos. Empleamos la teoría de la masa efectiva para escribir el operador de Hamilton del sistema en coordenadas cilíndricas, modelamos los sistemas como cilindros y resolvemos la ecuación de Schroedinger para obtener las energías y funciones de onda electrónicas. Presentamos estudios de los niveles de energía en estos puntos cuánticos sencillos, desdoblamiento de energía y tiempos de tunelamiento en puntos acoplados como función de los parámetros estructurales. El tamaño pequeño de los puntos produce una cuantización de los niveles de energía en los sistemas aislados y la fuerte interacción entre las ondas electrónicas de los puntos cercanos produce un desdoblamiento de los niveles debido al acoplamiento. Exploramos el comportamiento de los tiempos de tunelamiento de electrones entre puntos acoplados como función de los potenciales y de la distancia de separación entre puntos. Escogemos parámetros correspondientes a InAs como los puntos cuánticos auto-ensamblados en GaAs.

*Trabajo financiado por CONACYT-BUAP.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

TEOIL.1

Phase Equilibria in Heterogeneous Systems with $A_xB_{1-x}C_yD_{1-y}$ Alloys

*Elyukhin V. A., Peña-Sierra R., and Rivera-Flores B. L. **
Departamento de Ingeniería Eléctrica-SEES, CINVESTAV-IPN, México D. F.

The $A_xB_{1-x}C_yD_{1-y}$ alloys are the conventional materials of the semiconductor heterostructures for the optoelectronic devices. The liquid phase epitaxy is one of the methods for preparation of the $A_xB_{1-x}C_yD_{1-y}$ -based heterostructures. The liquid phase epitaxial processes are fulfilled near thermodynamic equilibrium. Therefore, information on the phase diagram and miscibility gap is necessary for the liquid phase epitaxy growth of the $A_xB_{1-x}C_yD_{1-y}$ alloys. The phase equilibria in the heterogeneous systems with the $A_xB_{1-x}C_yD_{1-y}$ alloy in the regular solution model are presented. The heterogeneous equilibria are considered as minimum condition of the Helmholtz free energy of the system that was presented as a canonical ensemble. The strictly regular approximation is used for description of all phases. The interactions between the nearest and next nearest atoms as well as the oscillation movement of the atoms were taken into account in order to express the internal energy of the alloys. The supposition on random distribution of the cations and anions in their sublattices was used for the configurational entropy. The numerical estimations were fulfilled for the phase diagram consisting of the (In, Ga, Sb, As) liquid solution and the $In_xGa_{1-x}Sb_yAs_{1-y}$ alloy lattice matched with the GaSb substrate. The obtained theoretical estimations are in good agreement with the available experimental results.

*e-mail address: *dubhe_1@yahoo.com.mx*

TEOIL.2

Electronic Structure of Reconstructed Surface InAs(110)

López-Lozano X. ^a, Noguez Cecilia ^b, Meza-Montes L.
^a Instituto de Física UAP.,
Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue. 72570,
^b Instituto de Física UNAM,
Apdo. Postal 20-364, México, D.F. 01000.

We present the band structure of reconstructed surface InAs(110). The calculation was carried out using the semiempirical Tight Binding Method. Dispersion of the surface bands was studied as a function of the structural parameters of the surface. Comparing the bands of reconstructed and ideal surface, we describe the electronic character of the bonds between the atoms of the surface. Also we compare our results with other theoretical approaches and with experimental results obtained by photoemission spectroscopy. A good agreement is found.

TEOIL.3

Spin-Waves in Non-Equivalent Magnetic Layers Exchange Coupled Through Metallic Spacer

Castillo Alvarado Fray de Landa ^{1}*
¹ESFM-IPN, Edif. 9
UPALM, Zacatenco 07738 México D.F. México
Anna Urbaniak² and Leszek Wojtczak²
²Department of Solid State Physics, University of Lodz
Pomorska 149/153, 90-236 Lodz, Poland

The system of two ferromagnetic layers of different thickness exchange coupled via nonmagnetic spacer has been considered on the basis of Green function approach. Spin wave profiles and the respective ferromagnetic resonance (FMR) spectra have been investigated. The results obtained show that the ratio of thickness of constituent magnetic layers is one of the important factors determining FMR spectra.

* Becario COFAA-EDD-IPN.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

TEOIL.4

Atomic Structure of the Indium-Induced Ge(001)(n×4) Surface Reconstruction Determined by Scanning Tunneling Microscopy and *Ab-Initio* Calculations

¹Noboru Takeuchi, ¹Rodríguez J. A., ²Falkenberg G., ²Bunk O., ²Johnson R.L.
¹Centro de Ciencias de la Materia Condensada Universidad Nacional Autónoma de México,
Apto. Postal 2681, Ensenada, 22800 México,
²Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg,
Luruper Chaussee 149, D-22761 Hamburg, Germany.

Using scanning tunneling microscopy and first-principles total-energy calculations, we have determined the atomic geometry of the superstructures formed by the adsorption of up to 0.5 monolayer of indium on Ge(001) and annealing at temperatures above 200°C. A strong interaction between indium ad-atoms and the germanium substrate atoms leads to the formation of two different In-Ge subunits on the Ge(001) surface. In the sub-saturation regime separate (n×4) subunits are observed where n can be either 3 or 4 and the STM images resemble those of the Si(001)-(3×4)-In and -Al reconstructions. An ordered arrangement of the subunits into a (7×4) reconstruction can be prepared at saturation coverage. The (3×4) subunits are well described by the pyramid-like model introduced by Bunk et al for In on Si(001). For the (4×4) subunit, we propose a new model that includes the main features of the (3×4) subunit together with additional mixed Ge-In dimers. The atomic positions were optimised using *ab-initio* total-energy calculations. The calculated local densities of states are in excellent agreement with the STM images. We acknowledge support from CONACyT, Project # 33587-E, and DGAPA-UNAM Project # IN111600.

TEOIL.5

Propiedades Electrónicas de Pozos Cuánticos del Tipo ZnS/ZnSe

Sagredo Hernández L. R., Contreras Solorio D. A., Madrigal Melchor J.,
Universidad Autónoma de Zacatecas. Unidad Académica de Física
Apartado Postal C-580, 98060 Zacatecas, Zac.

Se estudian las propiedades electrónicas de pozos cuánticos tensionados basados en el sistema ZnS/ZnSe. Se calcula la estructura de bandas de volumen para los compuestos puros ZnS y ZnSe, y la aleación ZnS_xSe_{1-x}. Se obtienen los niveles de energía del pozo cuántico ZnS_xSe_{1-x} / ZnSe, para diferentes valores de la concentración x y diferentes anchos de pozos. Además se hace un análisis de la influencia del band offset. Este trabajo se realiza con la aproximación de enlace fuerte (EF), con base sp^{3s*}, interacciones entre primeros vecinos e inclusión de la interacción espín-órbita. El tratamiento de la heteroestructura se hace en base al método de empalme de funciones de Green de superficie (SGFM). Los parámetros EF se toman de la literatura [1].
I. D. Bertho, D. Boiron, A. Simon, and C. Jouanin, Phys. Rev. B **44**, 6118 (1991).
Trabajo apoyado parcialmente por el CONACyT J35094-E y 27736E

TEOIL.6

Electrones con Confinamiento Cuántico Electroestático Uno-Dimensional (1D) en Pozos Acoplados

Hernández de la Luz A. D.^{1,2}, H. Cocoltzi Gregorio²
¹Centro de Investigaciones en Dispositivos Semiconductores, ICUAP. Apdo. Postal 1651
Puebla, Pue., 72000 México
²Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla, Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue.,
72570 México

Se calculan los eigenestados y eigenvalores de energía del electrón en una heteroestructura del tipo AlGaAs-GaAs-AlGaAs con confinamiento cuántico estructural y efecto cuántico inducido electrostáticamente a través de voltajes de polarización externos aplicados en compuertas. Con el efecto de polarización se inducen pozos acoplados cuya barrera se puede modular en altura y ancho así como el tamaño de los mismos. Se considera el caso de pozos cuadrados simétricos. Se usa la teoría de la masa efectiva para el hamiltoniano del electrón, el método de la función envolvente y de la matriz de transferencia para resolver la ecuación de Schoedinger. Con este método de la matriz de transferencia se obtiene la ecuación de eigenvalores de energía para los estados simétricos y antisimétricos. Haciendo una variación en la polarización aplicada, se puede estudiar el efecto del confinamiento cuántico electrostático (1D) a través de la variación en la altura y ancho de la barrera así como del ancho de los pozos. Se observan los efectos del acoplamiento debido al tunelamiento del electrón en la barrera tanto en las energías como en sus estados para distintas barreras y pozos. En el confinamiento cuántico estructural, se considera un pozo cuántico de altura infinita considerando sólo la energía del estado base.

¹e-mail: jaherlu@siu.buap.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

BIOIL.1

Identificación de Flavona en Pericarpio de Maíz Blanco por Medio de Técnicas Fototérmicas, Cromatografía en Papel y UV Visible

Ponce Parra C.¹, Cruz Orea A.², San Martín E.¹, Calderón A.¹ y Muñoz Hernández R. A.¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaría 694 Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. A.P. 14-740, 07000 México D.F.

Se reporta la identificación cualitativa de flavona en pericarpios de maíz blanco. Se realizó la extracción y una purificación de pigmentos del pericarpio en una columna de Sphadex G-15, después se aplicó cromatografía en papel al producto y a una muestra patrón (flavona), ambas bajo las mismas condiciones. Se realizó la medición y correlación de resultados de espectros obtenidos por espectroscopia fotoacústica y UV visible en las muestras. La aplicación de las técnicas de separación en fase de análisis de datos espectroscópicos muestran la separación espectral de una banda correspondiente a la hemicelulosa y otra asociada a pigmentos glucosidos tipo flavonoides. Asimismo se observa un corrimiento de la banda de pigmentos hacia el rojo con el incremento del pH en las muestras.

* e-mail: calder62@hotmail.com

BIOIL.2

Physicochemical and Rheological Properties of Instant Flours and Tortillas of Nixtamalized Maize by a Novel Process

Fonseca Jaime¹, San Martín-Martínez M. R.¹, Martínez-Bustos E.²

¹CICATA-IPN, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Legaría 694, CP 11500 México, DF.

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro, Apdo. Postal 1-798, CP 76001, Querétaro, Qro., México.

In the present study were evaluated the physicochemical and rheological characteristics of pericarp and endosperm of maize nixtamalized separately (Selective Nixtamalization). Nixtamalization of pericarp produced the rupture of the cellulose-hemicellulose-lignin structure and the incorporation to the solution of hemicellulose and small quantities of lignin and proteins improving the rheological quality of tortillas. The interaction of Ca^{++} and $\text{Ca}(\text{OH})^+$ cations with starch hydroxyl sites modified the physicochemical properties of the endosperm. It diminished the endosperm solubility at 0.1 % of lime. Whereas, it increased the solubility and WAI when both temperatures and lime concentrations were increased. On the other hand, this interaction favored the increase of the endosperm viscosity at 0.15% of lime concentration, the disruption of the starch granules at 0.3% of lime concentration, leading to a decrease in the viscosity at 90°C. Tortillas of good functional characteristics similar to the tortilla produced with the traditional process were obtained by blending 5% of nixtamalized fractions of PGT and 95% of nixtamalized endosperm. The evaluated process shows several advantages over the traditional process of nixtamalization such as decreasing processing time, water consumption, not generating polluting effluents and use of whole grain

¹monikjf04@hotmail.com

phone/fax: 557296300 ext. 67754/555575103

BIOIL.3

Study of the Interaction of the Biopolymers Casein and Starch by the Extrusion Process

Fernández-Gutiérrez¹ J. A.; San Martín-Martínez^{2,3} E.; Martínez-Bustos⁴ F.

¹Departamento de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Celaya. CP 38030. Celaya. Guanajuato. México.

^{2,3}CICATA-IPN, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada. Legaría 694, CP 11500, México, DF.

⁴Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro, Apdo. Postal 1-798, CP 76001, Querétaro, Qro., México

The objective of this investigation was to study the interactions of the biopolymers casein and starch by process extrusion, characterizing the extruded ones in its structural and functional properties by means of the analysis of the expansion, index of solubility and water absorption, as well as the changes in the color, the properties rheological, force of compression and properties of viscosity. The studied variables were: temperature (126-194° C), humidity (18-29%) and the proportion of starch - casein (5-95%). It was selected the methodology of response surface and the data were processing by statistical analysis SAS. Finally mathematical models evaluated the effects of the interactions of the biopolymers. Concluded that the variables temperature, humidity and the proportion of starch - casein in the mixture has a high effect in the interactions of the biopolymers, in the extrusion process.

³Corresponding author: e-mail: sancruz@prodigy.net.mx, phone/fax: (52)55-57296300 ext. 67769 /555575103



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

BIOIL.4

Estimulación del Proceso de la Consolidación Ósea Empleando Láser

Lomeli Mejía P.A.^{1*}, Urriolagoitia Calderón G.², Hernández Gomez L.H.², Lecona Butrin M.V.Z. H.¹,
Madariaga Estrada H.G.¹, Jimenez Pérez J.L.³, Cruz Orea A.⁴

¹Centro de rehabilitación,

Calzada México Xochimilco 389, Col. Arenal de Guadalupe, México, D.F., C.P. 14389.

²SEPI-ESIME, Edif. 05 Unidad Profesional Adolfo López Mateos,
Zacatenco, México D.F., C.P. 77752

³Cicata,

Legaria 694, Col. Irrigación, México, D.F. C.P. 11500.

⁴Departamento de Física, CINVESTAV-IPN
Apdo. Postal 14-740, C. P. 07000 México, D.F.

La consolidación de la fractura ósea es motivo de incapacidad laboral, y más aún puede ser el inicio de problemas aún más graves al tratarse de personas, de edad avanzada, o con algún problema para su osteogénesis normal, como puede ser la diabetes. Los deportistas de alto rendimiento son también motivo de preocupación, para entrenadores y médicos especialistas en rehabilitación. En ambos casos hay muchos métodos, que pueden ser utilizados para acelerar la osteogénesis, sin embargo, no existe uno que se pueda aplicar en todas las circunstancias. En este trabajo se pretende desarrollar un método basado en la aplicación del láser, para acelerar el proceso de la consolidación, como una alternativa. La base teórica es que cada tejido absorbe del espectro electromagnético una ventana de longitudes de onda bien definida. Y se le conoce como ventana terapéutica. Una vez que la luz es absorbida en la piel por los cromóforos, tales como la melanina, la bilirrubina, etc, se inicia una cascada de eventos, que dan lugar a la síntesis de ADN, desde la mitocondria. Posteriormente aún sin la estimulación de la luz, el proceso se sigue, hasta dar como resultado la diferenciación de osteoblastos, y posteriormente hueso nuevo en el trazo de fractura. Uno de los objetivos de este trabajo es: conocer si existe alguna relación entre los diferentes estadios de la consolidación, y parámetros ópticos de esos eventos. De esta forma se espera establecer alguna relación entre parámetros ópticos, tales como el coeficiente de absorción y parámetros mecánicos, como es la energía de deformación. Posteriormente al conocer los parámetros ópticos, en cada estadio, es posible diseñar algún dispositivo electrónico, que permita, por comparación con respecto a la extremidad contralateral, conocer el avance de la consolidación.

^{1*} e-mail: palm7@hotmail.mx

BIOIL.5

Caracterización Óptica y Estructural de Materiales Biomineralizados por Moluscos

Flores-Farías R.^a, Díaz-Flores L.L.^a, Yáñez-Limón J.M.^a, Gómez O.^b, Quintana P.^b, Alvarado-Gil J.J.^b y Aldana D.^b

^a Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro.

Apdo. Postal 1-798, 76001 Querétaro Qro., México

^b Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida.

Apdo. Postal 73 Cordemx. Mérida 97310., México

En este trabajo se hace un estudio de las propiedades ópticas estructurales y térmicas de materiales biomineralizados por moluscos. En este caso se presentan dos especies, ostras (*Crassostrea virginica*) y mejillones (*Ischadium recurvum*). Se obtuvieron muestras de diferentes capas de la concha constitutiva de los moluscos y con el propósito de aislar la contribución de la parte orgánica, se dieron tratamientos térmicos en el rango de 100 a 700 °C. La espectroscopia infrarroja muestra las bandas asociadas a los modos vibracionales de carbonato de calcio. Los patrones de difracción de Rayos-X revelan una estructura cristalina dominada por la aragonita en el caso del mejillón y de la calcita para el caso del ostión. La espectroscopia foto acústica permite identificar la incorporación de Mn y Fe en diferentes estados de oxidación, Mn³⁺, Mn²⁺ y Fe³⁺. Adicionalmente se realizaron mediciones de sus propiedades de transporte térmico, mediante espectroscopia foto acústica.

BIOIL.6

Determination of the Thermal Diffusivity of Calcium Salts of Saturated Carboxylic Acids

S. Stolik¹, A. Valor¹, S. A. Tomás², E. Reguera³, F. Sánchez²

¹ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada-IPN, Legaria 694, México 11500 D.F., México

² Departamento de Física, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-IPN, A.P. 14-740, México 07360 D.F., México

³ IMRE, Universidad de La Habana, San Lázaro y L. Vedado, Ciudad de La Habana, Cuba

Calcium soaps are materials that serve a wide range of industrial applications as softeners, detergents, plasticizers, greases, lubricants, cosmetics and medicines. Their selection for specific applications is governed by their fundamental properties. Calcium salts of saturated carboxylic acids are also of interest because of their presence in the staple food of Mexican and other Central American people: the corn tortilla. Because of their wide use in industry, the knowledge of the thermal properties of the alkaline metal soaps is of great importance. In the present work, the thermal diffusivity of a number of calcium salts of saturated carboxylic acids has been determined by photoacoustics.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

DIE.1

Glass Ceramic Ferroelectrics Based on Solid Solutions of $Pb_xBa_{1-x}TiO_3$

*Gorokhovskiy A.V., Ruiz Valdés J.J., Escalante García J.I.
Cinvestav Unidad Saltillo,*

The technological scheme including fusion of glass, fabrication of glass articles and their regulated crystallization is the best to obtain ferroelectric materials with regulated permittivity and low dielectric losses. The main problem of this scheme, for glass-ceramic systems based on $BaTiO_3$, is related to spontaneous crystallization of melt during fabrication of glass articles. Vitrification and crystallization properties of glasses in the system $BaO-TiO_2-PbO-Al_2O_3(B_2O_3)$ were investigated to solve this problem. The fields of vitrification were identified. The glass compositions obtained had relatively low melting temperature ($\approx 1450^\circ C$). These stable glasses could be thermally treated to produce glass-ceramics characterized by fine-crystalline structures and regulated permittivity associated to the contents of ferroelectric phases. The phase composition of such glass-ceramics included different $Pb_xBa_{1-x}TiO_3$ solid solutions depending on the starting chemical composition. Permittivity of the obtained materials ($f = 800$ kHz, $T = 25^\circ C$) varied from 20 to 700 relatively to the time of crystallization.

DIE.2

Análisis de las Propiedades Ópticas de Películas Delgadas de Compuestos NiO-SiO₂ Obtenidas por el Método de Sol-Gel

*Hernández-Torres J., Mendoza-Galván A.
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Unidad Querétaro.
Apdo. Postal 1-798, 76001 Querétaro, Qro., México*

Utilizando la técnica de sol-gel se prepararon recubrimientos de NiO-SiO₂ sobre sustratos de vidrio en concentraciones de 40 % en peso de NiO. Los recubrimientos se obtuvieron de soluciones con diferente viscosidad y a diferente velocidad de retiro, sometiéndolos posteriormente a tratamientos térmicos en atmósfera de aire. La caracterización óptica se realizó con espectroscopias de reflexión y transmisión en la región UV-visible. La presencia del NiO se detecta a partir de difractogramas de rayos x. En los espectros de reflexión y transmisión de las películas obtenidas a diferentes viscosidades, se observa que para velocidades de retiro $v \leq 12$ cm/min y tratadas a diferentes temperaturas, el espectro de reflexión no muestra cambios considerables. Lo anterior se atribuye a la formación de partículas de NiO en el volumen. Por otro lado, para velocidades de retiro $v \geq 15$ cm/min la reflexión aumenta drásticamente en la región UV al incrementar la temperatura de tratamiento. En este caso, el cambio en la reflexión se atribuye a la formación de una capa delgada de NiO. Para el análisis de las mediciones ópticas se utilizaron modelos apropiados, con los cuales es posible obtener la fracción de volumen de NiO ó el espesor de la capa formada, según sea el caso. Adicionalmente, para investigar la formación de partículas metálicas de Ni, los geles obtenidos de las soluciones se sometieron a tratamientos térmicos en atmósfera reductora. De los difractogramas de rayos x, se observa que la formación de nanopartículas de Ni tiene lugar a temperaturas mayores o iguales a $500^\circ C$.

DIE.3

Fotoluminiscencia en Estructuras MOS que Contienen Defectos

*Juárez H.¹, Díaz T.², Falcon V.³, Prieto A.³, Pacio M.⁴, García A.⁴.
¹Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP
14 sur y Av. San Claudio, Puebla, Puebla
²CIDS-ICUAP
³Facultad de Ciencias de la Electrónica, BUAP;
⁴Facultad de Ciencias Químicas, BUAP.*

Mediciones de fotoluminiscencia en estructuras MOS que contienen centros de recombinación-generación R-G del tipo coulombiano, presentaron picos situados alrededor de $1.54 \mu m$, longitud de onda en el rango de aplicación para comunicaciones ópticas. Inicialmente, se generaron mediante oxidación térmica fallas de apilamiento con longitudes entre 3 y $72 \mu m$. Posteriormente, se difundieron impurezas de cobre y cromo. Usando el método de barrido de voltaje senoidal en las estructuras MOS se obtuvieron sus curvas de generación. Se muestra que para las muestras que contienen fallas de apilamiento de longitudes cercanas a $35 \mu m$ y decoradas con impurezas metálicas (cobre y cromo), existe generación apoyada por campo eléctrico (con picos de fotoluminiscencia localizados en $1.54 \mu m$). De estas curvas se obtuvieron los tiempos de vida de generación y los factores de Poole frenkel. Estos últimos característicos de centros R-G coulombianos.

Trabajo apoyado por BUAP-CONACyT.

e-mail: ¹ hjuarez@cs.buap.mx
² todiaz@siu.buap.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

DIE.4

Transformation of a-Si:H Surface due to Very Low Energy Particle Impacts to Very Thin Insulating Overlayer of Device Quality

Piněk E.¹, Jergel M.², Falcony C.², Glesková H.³, Brunner R.¹, Ortega L.⁴, Nádaždy V.¹, Müllerová J.⁵, Gmucová K.¹, Durný R.⁶
¹ Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, SK-842 28 Bratislava, Slovakia
² Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, Apdo. Postal 14-740, 07300 México D.F., México
³ Department of Electrical Engineering, Princeton University, Princeton, N.J. 08544, USA
⁴ Laboratoire de Cristallographie du CNRS, BP 166, 38042 Grenoble Cedex 09, France
⁵ Faculty of Logistics, Department of Physics, Military Academy, SK-0301 Liptovský Mikuláš, Slovakia
⁶ Slovak University of Technology, FEEIT, Ilkovicova 3, SK-812 19 Bratislava, Slovakia

Formation of device quality very thin insulating layer (VTIL) is of utmost importance for the development of semiconductor based technology and thin film physics. A physical description of the growth of such layers on a-Si:H by low-energy ion impacts has neither been clarified nor dealt with yet. We have investigated the transformation of intrinsic and n-doped a-Si:H thin film surfaces under the influence of low-temperature plasmas and low energy ion beams. X-ray diffraction at grazing incidence, ATR IR spectrofotometry, ESR and XPS techniques, feedback charge C-V measurements, optical reflectance, ellipsometry, etc. were used. The obtained results have enabled us to formulate the conclusions concerning i) the electrical, optical, and structural properties before and after the ion impacts; ii) modification of the semiconductor thin film volume below VTIL; iii) the application of such structures in thin film transistors and amorphous thin film solar cells.

Autor correspondiente: Dr. Matej Jergel, Depto. de Física, CINVESTAV-IPN,
e-mail: matej@fis.cinvestav.mx

DIE.5

Dielectric Properties of Carbon Films with Deposited in Low Frequency Discharge

Kosarev A., Torres A., and Zuñiga C.
Institute National for Astrophysics, Optics and Electronics (INAOE),
Puebla, P.O.Box 51&216, Mexico 72000

The interconnect delay controls response time and operational rate of device structures at device dimensions less than 0.2 μm depend on geometrical factors and dielectric constant K of insulator. Therefore dielectric materials with K values lower than those of conventionally used silicon oxide (K=3.9) and silicon nitride (K=7.5) are very attractive. Among bulk materials poly-ethelene and poly-tetrafluorethelene have the lowest values: K=2.3 and 2, respectively.

The objective of the present research was to study structure, dielectric constant, conductivity and breakdown in carbon films prepared by low frequency glow discharge.

The films were fabricated at relatively high temperature T=350 C to improve thermal stability of properties. C-H_x and C=C bonding were studied by IR spectroscopy. The correlation between C-H_x and C=C bonding and the resistivity, the dielectric constant and the breakdown field has been found. The current-voltage characteristics demonstrated the ohmic and space charge limited current behavior in low electric field, while the current in the high electric field was controlled by the electron emission from one of the electrodes. The best parameters obtained in one type of the samples were as follows: the resistivity $\rho = 10^{14}$ Ohms cm, the dielectric constant K = 2.1 and the breakdown field $E_b = 10^6$ V/cm.

E-mail: akosarev@inaoep.mx .

DIE.6

Inclusión de Modelos Continuos del Transistor MOS en Métodos Homotópicos

Vázquez L. H. y Hernández M.L.
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica-INAOE.
Tonantzintla AP 51 CP 72000, Puebla, Pue., México

En la actualidad la homotopía ha cobrado importancia en la solución en CD de circuitos con transistores MOS, ya que los circuitos son cada vez más complejos y por lo tanto la posibilidad de múltiples puntos de operación se hace más palpable. Asimismo, el método más utilizado para resolver los sistemas de ecuaciones de estos circuitos es Newton-Raphson, pero este no es capaz de encontrar soluciones múltiples, sin embargo, la homotopía si lo hace. Además, los modelos continuos del MOS son importantes ya que evitan las discontinuidades en las transiciones de las diferentes regiones de operación del transistor. En este trabajo se presenta un programa realizado en Maple el cual analiza circuitos por medio de métodos homotópicos multiparamétricos en conjunto con el modelo BSIM modificado por Jen S.H., Sheu B.J. y Oshima Y.

e-mail: hleal@inaoep.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

RECII.1

Development and Characterization of Zinalquized Hot Dipping 1018 Carbon Steel

Barba A.¹, Cervantes J.¹, Torres G.², Vázquez A.³, Juárez C.¹

¹Área de Materiales y Manufactura. Departamento de Ingeniería Mecánica. División de Ingeniería Mecánica e Industrial. Facultad de Ingeniería. UNAM Taller del Anexo. Facultad de Ingeniería. Circuito Exterior. Ciudad Universitaria Coyocán. México, 04510, D.F.

²Departamento de Materiales Metálicos y Cerámicos. IIM-UNAM

³Área de Corrosión y Protección. CENIM. CSIC. Madrid, España

This work exposes the results of a technology developed to obtain a Zn-Al alloy coatings, named Zinalco, using hot dipping techniques. Initially, it has been developed a procedure to clean and prepare the samples surface of 1018 AISI carbon steel. Additionally, it was also necessary to determined the adequate operation parameters (temperature, immersion time, etc.) that permit obtain these kind of coatings.

The characterization of the zinalquized carbon steel was obtained employing SEM, Vickers microhardness, mechanical test and corrosion tests, using Salt Spray testing.

Zinalquizing is a coating with attractive properties, it is specially recommended when carbon steel is used in marine atmospheres.

e-mail: ¹arturobp@dimeicu.fi-b.unam.mx, ¹carlosmariche@icqmail.com, Tel. 56228050, 55500041. Fax: 56228055

RECII.2

Zirconia Coatings Prepared by the Alkoxide Route on Industrial and 316L Stainless Steels*

Mendoza-Barrera C.^{1,2}, Real-San iguel M.E.¹, García-Ruiz W.Y.¹, Meléndez-Lira M.A.² and Olvera M.de la L.³

¹Academia de Biónica, Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del I.P.N., 07340 México, D.F. México.

²Departamento de Física and ³Departamento de Ingeniería Eléctrica,

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N.

Apdo. Postal 14-740, 07000 México, D.F. México.

Zirconium oxide thin films have been widely investigated because of their good biomechanical and anticorrosion properties. We present the results of the production, thermal treatment and structural characterization of zirconium oxide films deposited on industrial and 316L stainless steels. The coatings were produced by the spray pyrolysis method employing zirconium-*n*-propoxide in ethanol and nitric acid. Concentrations of 0.1, 0.3, 0.5 and 0.7M under a 1.5ml/min continuous N₂ flow were employed. Samples were deposited employing substrate temperatures between 400-550 °C. Two deposition times were employed: 10 and 20 minutes. The samples were thermal annealed at 500 °C for 1 hr at ambient atmosphere. Annealed and as grown samples were studied employing X-ray diffractometry, scanning electron microscopy and dispersive energy X-ray micro-analysis. We found a mixed orthorhombic and tetragonal phase for the as-grown coatings, an homogeneous tetragonal phase is found for the annealed coatings on industrial stainless steel. Zirconium oxide films deposited on 316 L stainless steel substrates were not uniform.

*: work partially supported by CONACyT-Mexico



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

RECIL3

Comparison of Coatings of $\text{SiO}_2\text{-AgNO}_3$ in Inorganic Sol-Gel for the Immersion and Electrophoresis Technique

Mendoza-López M.L.¹, Avilés-Arellano L.M.^{1,2}, Pérez-Robles J.F.¹ and Ramos-Ramírez E.²

¹CINVESTAV-Unidad Querétaro, Libramiento Norponiente No. 2000 Fracc. Real de Juriquilla Querétaro, Qro. C.P. 76230 Apto. Postal 1-798 C.P. 76001.

²Centro de Investigación en Química Inorgánica, Universidad de Guanajuato. Noria Alta s/n, Campus Universitario Noria Alta 36050, Guanajuato, Gto.

The introduction of metallic particles in a ceramic matrix can present interesting effects depending mainly on the particle size of the metal. In this work silver particles were introduced into a silica-based coating prepared from colloidal silica. The experimental work was carried out with two different solutions: $\text{SiO}_2\text{-AgNO}_3$ and $\text{SiO}_2\text{-AgNO}_3$ -molasses and a ratio of Ag/SiO_2 of 0.02 w/w. The obtained coatings from the aforementioned solutions were annealed at 300°C and 500°C by UV-Vis the presence of a broad band centered at 400 nm was observed. This broad band was attributed to the presence of the silver particles. A visible change of the solutions was observed and hence coatings obtained from both the initial and final solutions were compared. The observed changes can be attributed to the reduction reactions of the silver compounds at the conditions of the experiments. DSC curves show several endothermic and exothermic peaks when electrophoretic coatings are obtained. When it is applied a voltage of 5 V and 10 V for obtaining the coatings a change in the absorption peak was observed. The change is greater for an applied voltage of 10 V. By optical microscopy at 10x and 50x preferential orientations of small particles were detected and AFM observations show the presence of small particles on the surface of the samples.

Corresponding author: M.L. Mendoza-López, e-mail: mluisaml@yahoo.com
Tel: (01 442) 2119927, Fax: (01 442) 2119939

RECIL4

Sol-Gel Synthesis of Transparent and Conductor Tin Oxide Films

Díaz-Flores L.L., Espinoza-Beltrán F.J., Yáñez-Limón J.M., Ramírez-Bon R, Mendoza-Galván A. and González-Hernández J.

CINVESTAV del IPN Unidad-Querétaro,

Libramiento Nor-Poniente No 2000, Fracc Real de Juriquilla, CP 76230, Santiago de Querétaro, México

Tin oxide films with thickness from 40-210 nm were prepared over Corning glass substrate by the sol-gel method. The samples show a high transparency to the visible radiation and a semiconductor electrical behavior. The films was prepared by the sol-gel method from an alcoholic solution of stannous chloride and deposited onto Corning glass substrates. With the purpose to enlarge the thickness of the films, the samples was constructed by several layers from 1 to 5. The electrical resistivity of the films was measured using impedance spectroscopy as a function of the thickness or number of layers constituting the films. We found that resistivity values were in the range from $10^3 \Omega\text{cm}$ for the single layer film to about $10^9 \Omega\text{cm}$ for the five layers films. Conducting glass showed high transmittance in the visible region and low reflectivity. Crystallization of amorphous tin oxide films with the thermal treatment was followed by means of XRD showing the cassiterite structure for the samples annealed at 400 and 500 °C. The morphology of the films was observed by AFM, where we could obtain qualitative information about the surface morphology of the films.

RECIL5

Photoacoustic and Micro-Raman Analysis of TiO_2 Thin Films Obtained from IR Laser Beam

Jiménez-Pérez J.L.¹, Mendoza Álvarez J.G.², Cruz-Orea A.²

¹CICATA-IPN,

Legaria 694, Col. Irrigación, 11500 México D. F., México

²Dpto. de Física, CINVESTAV-IPN,

A. P. 14-740, 07300 México D.F., México.

We have studied the TiO_2 track thin films grown on Ti films previously deposited over glass substrates. The Ti films were heated exposed to the atmospheric environment by a moving laser beam, with different intensities of a pulsed Nd: YAG laser that sweeps the Ti surface at a 2 mm/s constant speed. We observed differences in the photoacoustic (PA) signal amplitude for different TiO_2 tracks which reveals differences in the TiO_2 thicknesses for the obtained thin films. This result showed that it is possible to follow the qualitative behaviour of the oxide films with reasonable accuracy, using the present photoacoustic analysis. By the other hand micro-Raman spectra measured in for these samples showed two strong bands at 424 cm^{-1} and 612 cm^{-1} associated to the TiO_2 rutile structure. These results showed that both, the PA and Raman spectra give us useful information for TiO_2 tracks characterization.

e-mail addres: jimenezp@mail.cicata.ipn.mx or jimenezp@fis.cinvestav.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

RECIL.6

Efecto del Contenido de Sn Sobre las Propiedades Físicas de Películas de TiO₂ Preparadas por el Método de Rocío Piroclítico

*Martínez A. I. , Acosta D., López A.
Instituto de Física, Universidad Nacional Autónoma de México.*

Disminuir la cantidad de desechos químicos en el agua y aire contaminados por medio de fotocatalisis utilizando semiconductores es una vía para disminuir la contaminación del medio ambiente. Los fotocatalizadores basados en dióxido de titanio son los de mayor interés para estos propósitos, en este trabajo se prepararon películas delgadas de TiO₂ por la técnica de rocío pirolítico a partir de acetilacetato de óxido de titanio en etanol, resultando películas en fase anatasa con orientación preferencial (101), además, con el propósito de aumentar la actividad fotocatalítica del dióxido de titanio, se insertaron en la red del TiO₂ iones Sn⁴⁺, partiendo de una solución de acetilacetato de óxido de titanio con distintas cantidades de SnCl₄, el depósito se realizó a 450 °C, formándose películas policristalinas de TiO₂:Sn en fase anatasa. En este trabajo se reporta el efecto de la cantidad de iones de estaño en la solución de partida, sobre las propiedades físicas de los recubrimientos resultantes. Los estudios de difracción de rayos X muestran una orientación preferencial (101); la transmitancia óptica, se encuentra entre 60 y 80 %; mediante estudios de microscopía electrónica de barrido, se observa que las películas presentan una superficie texturizada. A partir de los espectros de transmitancia, se calcularon las energías de absorción intrínseca, encontrándose valores entre 2.99 y 3.75 eV.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMIL.1

Analysis of Gasolines by Optical Absorption Studies

Arizpe-Chavez H. ⁽¹⁾, Noriega-Cordova J.L. ⁽²⁾, and Zayas-Saucedo Ma. E. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Investigación en Física. Universidad de Sonora,
AP 5-88, Hermosillo Son.

⁽²⁾ Departamento de Ing. Química y Metalurgia. Universidad de Sonora

Several samples of commercially available gasolines Premium and Magna-Sin were collected from standard gas stations. Properties of these gasolines were determined from optical UV-VIS-IR absorption and Raman spectroscopy. A complete spectra was collected from each fuel, and all the obtained spectra were compared and correlated with corresponding selected property values. Measured properties included aromatic and olefinic content, saturated hydrocarbon content, benzene content, methyl-butyl groups and oxygen content. For any given fuel type, increased aromatic concentrations increase octane number. On the other hand, olefinic concentrations prevent knocking, the sound and damage caused by premature ignition of a part of the fuel and air charge in the combustion chamber of an internal-combustion engine. Intensities of dispersion peaks in the Raman spectra, allowed us to determine the Aromatic/Aliphatic ratio for these gasolines. Near-IR spectrum between 0.9 and 2.5 μm allowed us to determine olefinic groups. Other kind of non-desired components were also detected by UV-VIS spectra. Results show that the use of optical measurement systems to predict fuel properties for quality control, are non-time consuming, easy to handle, and inexpensive.

This work was supported by CONACYT clave 31222-U

^(*) Corresponding author harizpe@cajeme.cifus.uson.mx

CMIL.2

Medición del Angulo de Contacto del Agua en Películas Delgadas por el Método de Wilhelmy

Ordoñez Medrano Araceli, Vera Graziano Ricardo

Instituto de Investigaciones en Materiales. Departamento de Polímeros. UNAM.

El contacto de un líquido sobre la superficie sólida y plana, provocará la formación de un ángulo el cual se denomina ángulo de contacto ϕ . La magnitud de este ángulo esta determinada por la relación relativa de adherencia entre el líquido y el sólido y a la cohesión del sólido, relacionadas por la ecuación de Young. La mecánica del método es: el sólido en forma de placa plana o de cilindro se introduce parcialmente en el líquido. Al introducir la placa en el líquido se calcula el ángulo de contacto mediante la diferencia de peso, esto se calcula con las ecuaciones:

$$W_t = W_{\text{plato}} + \rho \gamma l v \cos \phi \quad \text{y} \quad \Delta W = W - W_{\text{plato}} = P \gamma \cos \phi$$

ΔW es el incremento del peso del plato al tocar el líquido, y P es el perímetro del plato en contacto con el líquido. Con éste método es posible determinar ángulos de avance, recesión e histéresis, además de tensiones superficiales.

Ya que el cambio en el ángulo de contacto depende de la estructura química de la superficie y de la longitud de onda del haz incidente. Aquí presentamos los efectos que se observan en diferentes películas delgadas de PbS y CdS al ser iluminadas.

ara@servidor.unam.mx

CMIL.3

Determinación Mediante Luz Láser Dispersa de Rugosidades, Fisuras, y Defectos Superficiales

Ruiz-Torres Maximiano, González David, Huerta-Ruelas Jorge ^(*)

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN,
José Siurob 10 Col. Alameda, C.P. 76040, Querétaro, Qro, México.

La determinación de daños antes de que ocurran en maquinaria en movimiento es muy importante para evitar gastos de mantenimiento y daños en los productos. Hemos desarrollado un sistema óptico capaz de detectar diferentes niveles de rugosidad, inicio de fracturas, y defectos, tanto en piezas fijas como en movimiento. Para este efecto se prepararon probetas con marcas controladas tanto en su distancia, espesor y profundidad. También se prepararon probetas con diferente grado de rugosidad. La técnica mostró gran sensibilidad a estas marcas, la rugosidad y a deformaciones inducidas. El sistema esta automatizado y la toma y despliegue de datos se realizan con el programa Labview. Los resultados muestran que la técnica tiene amplios usos en la industria de los maquinados, laminados y mantenimiento de maquinaria. Este trabajo comprueba la viabilidad de desarrollar métodos de medición ópticos portátiles para la industria.

^(*) Correspondencia, jhuerta@cicataqro.ipn.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMIL.4

Desarrollo de la Interfaz Grafica del Sistema TREOR

^{a b} Peraza-Vázquez Hernán, ^a Zapata-Torres Martín, ^b Ramírez-Saldivar Apolinar, ^b González-Rodríguez Iván
^a CICATA-IPN, Unidad Altamira.

Km 14.5 Carretera Tampico Puerto Industrial Altamira, Altamira, Tamps. CP.89600.

^a Instituto Tecnológico de Ciudad Madero. Depto. de Sistemas y Computación.

Juventino Rosas y Jesús Ureta Col.- Los Mangos, Cd. Madero, Tamps. CP.89 440

La difracción por rayos X es una técnica no destructiva ampliamente utilizada para la caracterización de materiales cristalinos. La determinación de la estructura del cristal obtenido a partir de los datos de difracción implica las siguientes fases: a) indexación de los patrones de difracción; b) asignación del grupo espacial c) solución de la estructura y d) refinamiento de estructura. El objetivo de la indexación es determinar los parámetros de la red por medio de las posiciones de los picos en el patrón experimental. Comúnmente los programas de indexación mas usados son el ITO, TREOR y DICVOL, estos programas usan métodos de "prueba y error" como una solución al problema; creados en lenguajes como Fortran, con una interfaz poco amigable y engorrosa. El programa TREOR requiere de la creación de archivos de entrada (en formato ASCII), los cuales deben contener diversas palabras claves que representan la serie de instrucciones que se deben proporcionar al programa, creándose con ello diversas combinaciones al variar dichos datos. Esta sintaxis muy particular, en conjunción con su entorno, dificulta aun mas su uso. El presente trabajo consiste en el desarrollo de la interfaz grafica bajo Windows del programa TREOR, contando ahora con ambiente amigable y transparente al usuario en el desarrollo del archivo de entrada que se requiere.

Trabajo Financiado por: CGPI-IPN, CONACYT 38444-E

CMIL.5

Quantitative XPS Analysis of CdTe Oxide Thin Films Grown by Sputtering in Ar-N₂O

Bartolo-Pérez P.¹, Jhonny Ceh², Peña J.L.^{1,3}, Farias M.H.⁴

¹CINVESTAV-IPN, Unidad Mérida, Departamento de Física Aplicada

A. P. 73 Cordemex, Mérida, Yuc., México

²Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ingeniería Física

Av. Industrias no Contaminantes A. P. 150 Cordemex, Mérida, Yuc., México

³CICATA-IPN Altamira,

Km. 14.5 Carr. Tampico-Puerto Industrial Altamira, 89600 Altamira, Tamaulipas, México

⁴Centro de Ciencias de la Materia Condensada-UNAM,

A.P. 2681, Ensenada, B.C., México

Cadmium telluride oxide (CdTe:O) films were grown by a radio frequency sputtering technique using a controlled plasma (Ar-N₂O) on glass slide substrates. Films were studied by Auger electron spectroscopy (AES) and x-ray photoelectron spectroscopy (XPS). AES depth profiles show that after an initial period, the steady state is reached. This state is characterized by constant peak-to-peak intensities for Cd, Te and O. XPS shows changes in chemical composition as a function of N₂O partial pressure during deposition. The oxygen incorporates in the films up to about 60 at. %, while the Cd and Te content decrease from ~ 40 at. % to 20 at. %. At N₂O partial pressure of 9×10⁻⁵ Torr, the Te-Cd bonds of CdTe are strongly reduced and the Te in the films is mainly bonded to oxygen. For this N₂O pressure, films consist of mainly CdTeO₃.

This work was partially supported by CONACYT under project number 38667-E.

CMIL.6

ESCA/XPS and Auger Studies in Glasses Obtained from CdS-ZnS-TeO₂ Ternary System

Zayas Ma. E.⁽¹⁾, Arizpe-Chavez H.^(1,*), Castillo S.J.⁽¹⁾, Espinoza-Beltrán F. J.⁽²⁾ and Ramírez-Bon Rafael⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Investigación en Física. Universidad de Sonora,

AP 5-88, Hermosillo Son.

⁽²⁾ Laboratorio de Investigación de Materiales CINVESTAV-IPN Unidad Querétaro.

Several samples of glasses from the system CdS-ZnS-TeO₂ were prepared in silica-aluminum crucibles. Due to corrosive reaction on the crucible, we got a final multi-compound ZnO-CdO-TeO₂-Al₂O₃-SiO₂ based product. ESCA/XPS studies depict presence of a glassy silica-aluminum network. This network is also composed of highly polarized Te, Zn and Cd groups. Analysis of S2p peaks, confirmed the absence of sulfur. Auger technique allowed us to study the O-KLL and Zn-LMM peaks. Their values were very similar for different samples, in the order of 507.42 and 987.46 respectively.

This work was supported by CONACYT clave 31222-U

^(*) Corresponding author harizpe@cajeme.cifus.uson.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMI.7

Study of the Auger Recombination in GaN_xAs_{1-x} Thin Films Using the Photoacoustic Technique

Riech I.^{1*}, Cardona-Bedoya J.A.¹, Cruz-Orea A.¹, Zelaya-Angel O.¹,
Mendoza-Alvarez J.G.¹, Rodríguez F. P.²

¹Departamento de Física del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
Apdo. Postal 14-740. México DF 07000

²CICATA-IPN Unidad Legaria
Av. Legaria 694, Col. Irrigación México D.F.: 11500

The photoacoustic technique (PA) has proven to be a very useful method to study the non-radiative recombination times, the surface recombination velocity, and the Auger recombination time in semiconductors by the proper choice of a theoretical model to fit the data obtained from the measurement of the frequency dependence of the phase of the PA signal. In this work we present results on the application of this technique to study GaN_xAs_{1-x} thin films grown by the radio frequency sputtering deposition method on GaAs substrates in the GaN rich side, where there are almost no results for their properties. A set of samples were grown in which the N concentration was changed in order to have a variable band-gap energy covering almost the entire visible spectrum. From the measurement of the curves for the dependence (PA phase signal) vs. (frequency) in each one of the samples, and their fitting with a two-layer model, we have been able to obtain the values for the Auger recombination time and its dependence on the film nitrogen concentration. We discuss these results.

*Permanent Address: IMRE-Facultad de Física. Universidad de La Habana, Cuba

CMI.8

Pressure Evolution in the Chamber of a Dense Plasma Focus Device

Castillo F., Herrera J.J.E., and Rangel J.
Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM

Apdo. Postal 70.543, Ciudad Universitaria, 04511 México, D.F. México

The dense plasma focus device (DPF) is a coaxial gun, in which a short lived (10-100 nsec), high density (10^{18} - 10^{20} cm⁻³) and temperature (0.1-2.0 keV) plasma column can be produced at the muzzle. It is an interesting radiation source, that emits pulsed soft and hard x-rays, collimated electron and ion beams, and if deuterium is used as a filling gas, fusion neutrons. Due to these properties, the DPF has a great potential for applications, particularly if reliable high repetition rate devices can be produced. However, there are subtle elements that limit the uniformity of the results obtained from shot to shot, some of them related to adsorption and desorption in the electrodes, the insulator and chamber materials. This work describes research done at the *Fuego Nuevo II* facility, aimed at understanding the relationship between the pressure evolution and the neutron yield. The volume of the chamber (14.9×10^5 cm³) is substantially larger than the coaxial gun (4 cm diam., 10 cm long), in order to accommodate diagnostics. Before starting each batch of discharges, a vacuum around 10^{-6} torr is achieved with a turbo-molecular pump. The filling gas, pure deuterium in this work, is maintained under static conditions, with a measured leak of 3.8×10^{-3} torr. A sudden fall of the initial pressure around 5% is usually observed during the first three shots, before creeping back at a constant rate in successive shots. This is related to the fact that the first shot with fresh filling gas usually shows a neutron yield far below the average in the batch. The evolution of the neutron yield as pressure increases is also analysed, in order to get some clue as to the origin of the yield variability. However, such variability is also a consequence of plasma instabilities, that are not uniform from shot to shot, and little information can be obtained from the pressure evolution.

CMI.9

Medición Simultanea del Índice de Refracción y de Absorción en Pozos Cuánticos Foto-Refractivos

Chiu-Zarate R., Ramos-García R.,
Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica,
Enrique Erro No. 1 Sta. María Tonantzintla, Puebla.

Cuando una distribución periódica de intensidad se hace incidir en un pozo cuántico foto-refractivo (PQW) se genera un redistribución de cargas provocando cambios en los índices de refracción y absorción, los cambios asociados al índice de refracción (electro-refracción), generalmente son calculados a partir de las contribuciones de la electro-absorción medida, por el uso de las relaciones de Kramers-Kronig. Aplicando la técnica de mezcla de dos ondas con modulación dinámica de fase, se midió de manera simultanea la contribución del índice de refracción y absorción en pozos cuánticos foto-refractivos.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

CMII.10

Propiedades Ópticas de Sistemas Excitónicos y Fonónicos Confinados: Reflectometría de 45°

*Silva-Castillo A. y Pérez-Rodríguez F.
Instituto de Física, Universidad Autónoma de Puebla,
Apdo. Postal J-48, Puebla, Pue. 72570, México.*

Se presenta un conjunto de investigaciones teóricas realizadas con el objetivo de establecer la importancia de una espectroscopia óptica, recientemente propuesta, denominada reflectometría de 45°. Se muestra que esta técnica experimental es útil para determinar de manera directa las frecuencias asociadas a los eigenestados de energía de fonones y excitones confinados, principalmente en sistemas de películas delgadas, pozos cuánticos y superredes de materiales semiconductores. En particular, se hace énfasis en la utilidad de la reflectometría de 45° para investigar excitaciones de carácter longitudinal. Con este trabajo se espera alentar el desarrollo de trabajos experimentales enfocados al estudio de las propiedades ópticas de estructuras semiconductoras empleando esta nueva técnica experimental.

CMII.11

**Low Temperature Sintering of Microcrystalline Yttrium Aluminum Oxides (YAG, YAlO₃)
Doped with Rare-Earth Ions for Luminescence Applications**

*¹Castañeda Alejandro, ¹Vega José T., ²Rosa María Lima
¹CICATA-IPN, Unidad Querétaro
²FATA-UNAM, Juriquilla, Qro.*

Starting with a Sol-Gel method, microcrystalline powders of yttrium aluminum oxides can be obtained at temperatures as low as 850°C. Crystalline pure and rare-earth doped yttrium aluminum garnets (YAG) and perovskites (YALO₃) have been obtained. The phase purity of these powders allows the sintering of dense ceramics for a number of optical applications. In this work we present the results obtained in the synthesis and characterization of such powders and ceramics.

CMII.12

Photo-EMF Technique Like a Tool for Obtain Some Electric Characteristics for a Photoconductive Sample

*García Lara Carlos M., Ramos García Rubén
INAOE,
Apdo. Postal 51 y 216, Puebla, Pue., México 72000*

On this technique we use a interference pattern in which, one beam is phase-modulated and on the interference pattern, we put the photoconductive sample which creates a current denominated, photo-EMF effect that given characteristics like dielectric relaxation and recombination of carriers times, diffusion length, mobility of carriers, etc., for that, we thing that is a simple technique for obtain those characteristics.

e-mail: cgarcia@inaoep.mx.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMII.13

Estudio de la Evolución de las Propiedades Térmicas y Estructurales del Mineral de Hierro Peletizado, Durante el Proceso de Cocimiento**

*García Lara Carlos M., Ramos García Rubén
CINVESTAV-IPN, Unidad Querétaro,*

Libramiento Norponiente No. 2000 Fracc. Real de Juriquilla, Santiago de Querétaro, Qro. 76230, México.

En este trabajo se presentan resultados obtenidos en el estudio de la evolución de los parámetros de transporte térmico de mineral de hierro, determinados mediante las técnicas de fotoacústica y espectroscopia fotopiroeléctrica en la configuración de transmisión de calor. Estos parámetros de transporte térmico se determinan en muestras de pelet verde, pelet cocido a 1300 °C obtenidos de la planta peletizadora, así como en muestras tratadas a temperaturas de 200, 450, 600, 700 y 900 °C en aire. Las cuales son temperaturas representativas de diferentes cambios detectados mediante calorimetría diferencial de barrido y constituyen puntos relevantes de transformación composicional estructural y morfológico de los pelet durante el proceso de cocimiento para la obtención de pelet ricos en hematita. Estos a su vez constituyen la materia prima para el posterior procesamiento y obtención de aceros. El propósito de utilizar la técnica fotopiroeléctrica es con el fin de tratar de obtener una caracterización completa de los parámetros de transporte térmico, esto es, α , e y k (difusividad, efusividad y conductividad térmica), utilizando como técnica comparativa al método fotoacústico la cual es una técnica bien establecida en la determinación de la difusividad térmica de sólidos. Adicionalmente también se presentan resultados de estos parámetros térmicos en muestras variando la porosidad, la cual se determina mediante el procedimiento indicado en la norma ASTM (C 373 – 88) que utiliza el principio de flotación de Arquímedes. Como un estudio complementario y con el propósito de correlacionar la evolución de los parámetros de transporte térmico con la composición, estructura y morfología de las muestras analizadas, se realizó una caracterización mediante Difracción de rayos-x, espectroscopia de energía dispersa (EDS) y microscopia electrónica de barrido (SEM).

Agradecimientos:

CONCyTEQ, Consorcio minero "Benito Juárez" Peña Colorada S.A. de C.V., Rivelino Flores Farías, Martín A. Hernández Landaverde, Juan Veles Medina.

*e-mail: gil917v@yahoo.com.mx

CMII.14

Medición de Cambios en la Reflectividad de Metales como Función de la Temperatura

Martínez Víctor^{1a}, Ramírez Eduardo, Huerta-Ruelas Jorge^b

¹ Centro Nacional de Metrología,

*km 4.5 Carretera a Los Cués, Municipio El Marqués. C.P. 76900, Querétaro,
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN,
José Siurob 10, Col. Alameda, C.P. 76040, Querétaro, Qro, México*

Se presenta el desarrollo de un sistema que permite medir cambios en la luz láser dispersa de varios metales Aluminio, Molibdeno, Tantalio, Plata, Oro y Cobre, producida por variaciones periódicas de temperatura. Estas variaciones de temperatura se logran mediante dos métodos: aplicación de tensión eléctrica a través de la muestra y por medio de una celda Peltier. Se presentan graficas de la señal para el intervalo de temperaturas entre 0 °C y 100 °C. También se muestra el comportamiento como función de la frecuencia de modulación de la temperatura. Se discute la relación que puedan tener estas variaciones con propiedades del material, tales como la difusividad térmica, la expansión térmica y la resistencia eléctrica.

^aEstudiante del Posgrado en Tecnología Avanzada

^bCorrespondencia, jhuerta@cicataqro.ipn.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMII.15

Microestructura y Caracterización Térmica de Aceros API5L-X52

Peña Rodríguez G. ^{1,2,*}, Flores Macías Oscar ³, Angeles C. ³, Calderón A. ¹ y
Muñoz Hernández R. A. ¹

¹ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico
Nacional, Legaría 694 Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

² Departamento de Física Universidad Francisco de Paula Santander.
A.A. 1055, Cúcuta, Colombia.

³ Instituto Mexicano del Petróleo,
Eje central L. Cardenas 152, Col. San Bartolo Atepehuacan, 07730 México D.F

Reportamos un análisis microestructural de muestras de acero API5L-X52 mediante la aplicación de rayos X (DRX) y microscopía electrónica de barrido (SEM). Además presentamos la determinación de las propiedades termofísicas a temperatura ambiente de este material, realizada mediante la técnica fotoacústica en las configuraciones de transmisión y difusión de calor. La primera para determinar la difusividad térmica (α) y la segunda para hallar la efusividad térmica (ϵ). La conductividad térmica (k) y el calor específico por unidad de volumen (ρc) se determino a partir de las expresiones que relacionan a estos cuatro parámetros termofísicos, a saber, $\alpha = k / \rho c$ y $\epsilon = \sqrt{k \rho c}$. La caracterización térmica de este tipo de aceros es un resultado novedoso que contribuye, junto con los resultados del análisis microestructural a ampliar el conocimiento de este tipo de aceros cuyo principal uso es en la fabricación de ductos para el transporte de refinados del petróleo.

* e-mail: ggabrielp@yahoo.com

CMII.16

Archeological Potteries: A Study on Fired

Jiménez-Pérez J.L.*, Brancamontes Cruz A., Jiménez-Pérez J.**, Mendoza-Alvarez J. G. and Cruz-Orea A. ***, Gordillo-Sol and Yee H. ****
* CICATA-IPN,

Legaría 694, Col. Irrigación, 11500 México D. F. México.

** INAH,

Periférico Sur y Zapote, Col. Isidro Fabela, 14030 México D.F., México.

*** Dpto. de Física, CINVESTAV-IPN,

A. P. 14-740, 07300 México D.F., México.

**** ESFM - IPN,

Edificio 9, Unidad Prof. Adolfo López Mateos, 07300
México D.F. México.

When Mexican pottery, used during Prehispanic period, had different improvements in its manufacturing during some centuries before arrive of the Spaniards in Mexico. After this new fired techniques were used to make ceramics during this period. Their compositions, manufacturing and fired process, have not been fully understood. Photoacoustic spectroscopy, XEDS, X-ray, TEM and Mossbauer spectroscopy studies of authentic archeological potteries of Aztec III (1450-1525), Aztec IV (1525-1550) and colonial Poblana (1780-1800), show the knowledge of different advances in their fired manufacturing. In the case of colonial Poblana pottery some colors of metallic oxides, that were introduced in the colonial period in Mexico, were found in our analysis. The composition of the analyzed samples was mainly SiO₂, Al, Ca, Na, oxides of Fe, S, Mg, Pb, K, Ti and Cu impurities. Through of the used recent techniques was possible to determine different process of fired knowledge for each one of them. These results were compared with the archeological registers about the composition and technology in the pottery manufacturing.

* e-mail: jimenezp@fis.cinvestav.mx or jimenezp@mail.cicata.ipn.mx

CMII.17

Feasibility of Using SiO₂ Fiber Optic Conduits to Detect Fission Fragment Tracks

Espinosa G. ^{*1}, Golarri J.I. ¹, Vázquez-López C. ², Fragoso R. ², and Zendejas-Leal B.E. ²

¹ Instituto de Física, UNAM.

Apdo. Postal 20-364. 01000 México, D.F.

² Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, México.

The nuclear track detectors are based on the interaction of the charged particles with the materials and the development of pits along the trajectory of the nuclear particles, after a chemical specific treatment. In this work, the track formation on commercial fiber optical material is reported for the first time. These tracks were originated from fission fragments. It is remarkable that the chemical etching time necessary to reveal the tracks is very short, compared to that of the traditional polymeric material CR39. The precise transverse shape of the tracks were determined in the range of nanometers, using the facilities of atomic force microscopy (AFM). This information will be very useful for the understanding of the interaction of the fission fragments of 79.4 and 103.8 MeV from ²⁵²Cf, with the SiO₂ material of the commercial fiber optic on the phenomena of the track formation and future effects in fiber optics.

e-mail: *espinosa@fisica.unam.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMII.18

Efecto del Tamaño de Partícula en la Conductividad Térmica de Polvos de MgO Grado Eléctrico en Rango de 200 a 1000 °C

Florido A.^{1,*}, Peña Rodríguez G.^{1,2}, Calderón A.¹, Muñoz Hernández R. A.¹, Falcony C.³ y Flores Macias Oscar⁴
¹ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaría 694 Colonia Irrigación, 11500 México D. F.
² Departamento de Física Universidad Francisco de Paula Santander, A.A. 1055, Cúcuta, Colombia.
³ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. A.P. 14-740, 07000 México D.F.
⁴ Instituto Mexicano del Petróleo, Eje central L. Cardenas 152, Col. San Bartolo Atepehuacan, 07730 México D.F.

Usando flujo de calor radial en estado estacionario, determinamos la conductividad térmica (k) de polvos de óxido de magnesio (MgO) grado eléctrico en un rango de temperaturas de 200 a 1000 °C para tamaños de partícula en rangos diferentes. La distribución de tamaño de partícula de estos polvos se realizó usando la norma ASTM D2772-90, de las cuales seleccionamos seis rangos, con tamaño promedio entre 49 y 190 micras. Nuestros resultados muestran para un rango de tamaño de partícula determinado, una relación directamente proporcional de la conductividad térmica con la temperatura. Asimismo, toma lugar un comportamiento inverso de este parámetro termofísico con la distribución del tamaño de grano.

* e-mail: fcaenrike@yahoo.com

CMII.19

Morphological and Structural Changes in Doped ZnO Thin Films, Upon Varying the Doping Source

Altamirano-Juárez D. C., Márquez-Marín J., Castanedo-Pérez R., Jiménez-Sandoval O., Maldonado-Alvarez A.^{*}, Jiménez-Sandoval S. and Torres-Delgado G.
CINVESTAV - IPN, Unidad Querétaro,
Apartado Postal 1-798, Querétaro, Qro. 76001.
^{*}Depto. de Ingeniería Eléctrica, CINVESTAV - IPN,
Apdo. Postal 07000, México, D. F..

ZnO thin films have been prepared by the sol-gel technique from $Zn(OOCCH_3)_2 \cdot 2H_2O$ and doped with aluminum using two different sources: aluminum nitrate and aluminum acetate. Fluorine-doped ZnO films were also obtained by using ammonium fluoride. The variation in dopant source and thermal treatment atmosphere bring about significant changes in the structure and morphology of the films, these changes being more marked in the case of doping fluorine. The preferential orientation in the (002) plane remains in all cases. Contrary to that observed for aluminum, high nominal concentrations of fluorine do not modify the ZnO grain size, a desirable effect in terms of conductivity improvement.

CMII.20

Caracterización por EXAFS de los Agregados de Arsénico en Silicio

Calderón-Guillén J. A., Herrera-Gómez A.
CINVESTAV-Querétaro
A.P. 1-178, Querétaro, México 76230

Sustratos de Silicio(100) fueron dopados con arsénico logrando una densidad uniforme de $\sim 1 \times 10^{21}$ As/cm³ determinado a través de estudios de SIMS (Secondary Ion Mass Spectroscopy). Fenómenos de desactivación eléctrica fueron observados debido a tratamientos térmicos (400 - 1000°C). Extended X-ray Absorption Fine Structure (EXAFS) fue usado para determinar la estructura local de los agregados de arsénico en la matriz de silicio y su formación en función de la temperatura. Se creó un modelo físico con base a estudios anteriores, en los cuales se obtienen agregados con energías favorables para su formación (4As-V(vacancia), 3As-V-Si, 2As-V-2Si y As-4Si.) Se realizó un software en para ajustar los datos experimentales obtenidos por EXAFS con el modelo propuesto. Se describirá la caracterización eléctrica de las muestras (Efecto Hall y Resistividad Eléctrica) con la finalidad de determinar el grado de desactivación eléctrica en el semiconductor en función de la temperatura de



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMII.21

Caracterización Óptica por Elipsometría Espectral de Películas Delgadas de Óxido de Itrio Depositadas Sobre Substrato Atacados con Plasma de Argón

Araiza J. J.¹, Aguilar-Frutiés M.², Falcony C.^{3,*}
¹Unidad Académica de Física, U.A.Z
Av. Preparatoria # 301, C.P. 98060, Zacatecas, México.
²CICATA-IPN,
Miguel Hidalgo 11500, México, DF México,
³CINVESTAV-IPN
Apdo. Postal 14-740, 07000, México, DF México

Películas delgadas de Y_2O_3 sobre Si(100) se depositaron con diferentes tiempos de ataque de la superficie del sustrato previo al depósito. Los depósitos se hicieron para diferentes temperaturas. Se realizaron mediciones de elipsometría espectral y se compararon los resultados encontrados con los aquellos obtenidos para elipsometría a longitud de onda fija, mostrándose que los valores son muy cercanos en cuanto al espesor de las películas se refiere. En cuanto a las propiedades ópticas, se encuentra que estas son variables dependiendo de las condiciones de temperatura, lo cual no es tan claro sobre las condiciones de ataque del sustrato. Se utilizaron dos simulaciones a partir del Modelo de Medio Efectivo (Bruggeman), el primero con una película gruesa de Y_2O_3 y el segundo con varias capas que pueden o no incluir una capa interfacial de SiO_2 y alguna de las otras capas incluyendo dentro de la película, además del Y_2O_3 , un componente de huecos o componente de Si. Se encuentra que para la región estudiada (2.85 a 4.15 eV) los ajustes son mejores para los casos en que se proponen varias capas. Se hace una correlación de los resultados encontrados con mediciones previas de EDS.

CMII.22

Síntesis y Caracterización Eléctrica de Películas Delgadas de Ftalocianinas Metálicas de Níquel, Plomo y Cobalto

Jiménez de los Santos Guillermo
Centro de Investigación en Dispositivos Semiconductores
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Se pretende conocer algunas propiedades eléctricas de estas películas con el objeto de fabricar algún dispositivo en el futuro. Se sintetizan ftalocianinas metálicas de Ni, Pb y Co y se mide la resistividad eléctrica de las películas delgadas con y sin iluminación, y se determina la capacidad eléctrica de las mismas.

Las ftalocianinas metálicas se sintetizan a partir de ftalonitrilo y una sal que contiene el metal en cuestión. Se subliman y se obtienen películas delgadas depositadas sobre Ito, vidrio, y mica; se metalizan las películas y se forman los contactos. Por el método de dos puntas y con un electrómetro Keithley obtenemos las resistencias y con un capacitómetro, las capacitancias.

Las resistividades de las películas se encuentran entre $10+2$ y $10+3$ ohm-cm y utilizando a las películas como dieléctrico, los valores de las capacitancias observados son de pocos picofaradios (~ 5 pF).

Se concluye que la luz induce fotoconductividad en las películas, las ftalocianinas metálicas presentan muy alta resistencia y se parecen más a los aislantes que a los conductores, es muy difícil asegurar un buen contacto entre los electrodos y las películas, es necesario estudiar otras estructuras de las mismas ftalocianinas para verificar si existe la anisotropía.

e-mail: fany@solarium.cs.buap.mx

CMII.23

Cathodoluminescent and Morphological Characteristics of Al_2O_3 : Ce Films Deposited by Spray Pyrolysis Technique

Esparza-García A. E.^a, García-Hipólito M.^b, Martínez-Sánchez E.^b and Falcony C.^c
^aCICATA-IPN, Legaria
Av. Legaria 694, Col. Irrigación 11500, México D.F.,
^bInstituto de Investigaciones en Materiales-UNAM,
Coyoacán 04510, México D.F.,
^cCentro de Investigación y Estudios Avanzados-IPN, Departamento de Física,
Apdo. Post. 14-740, 07000 México D.F.

Cerium doped aluminum oxide films were deposited by spray pyrolysis technique using aluminum chloride and aluminum 2,4-pentanedionate as precursors at temperatures up to 500°C. Room temperature cathodoluminescent and photoluminescence characteristics of Al_2O_3 :Ce films have been studied as a function of the deposition parameters such as doping concentrations and substrate temperature. The emission from Ce-doped films has the spectral characteristics typical of radiative transitions among the electronic energy levels associated with the 3+ ionized state of this ion. Films deposited from aluminum 2,4-pentanedionate show are highly transparent in the visible region of the electromagnetic spectrum, atomic force microscopy measurements indicate that the surface of these films is very flat. The chemical composition of the films as determined by energy dispersive spectroscopy is reported as well.

Correspondence author: maga@servidor.unam.mx



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C. XXII Congreso Nacional

CMII.24

Caracterización de Patrones Geométricos de Circuitos Integrados de Alta Velocidad

*López Huerta Francisco, Linares Aranda Mónico
Área de Electrónica. Depto. de Microelectrónica
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica
Apdo. postal 51 y 216, C.P. 72000, Puebla, Pue. México*

Con la disponibilidad de procesos tecnológicos CMOS submicrométricos y la tendencia cada vez mayor en lograr sistemas multimedia y portátiles, es necesario aprovechar de manera óptima los diferentes niveles de diseño (tecnología de fabricación, patrón geométrico o layout de los dispositivos, topología de los circuitos, arquitectura de los sistemas y algoritmo de la función a desarrollar) de circuitos integrados (CI's) para lograr sistemas altamente eficientes. Incidiendo en el aspecto geométrico de los circuitos, en este trabajo se caracterizan diferentes estrategias de construcción de patrones geométricos (layouts) para lograr Productos Potencia-Retardo-Área (PPDA) reducidos, los cuales constituyen la figura de mérito clave de circuitos integrados actuales. Los PPDA son determinados mediante la extracción automática de capacitancias parásitas de circuitos a nivel transistor y su correspondiente comportamiento eléctrico mediante el simulador Hspice.

Telefax: (22) 47 05 17, mlinares@inaoep.mx

CMII.25

Efecto de ZrO_2 en Catalizadores $Pd/Al_2O_3-ZrO_2$ Monitoreado con Espectroscopía IR

*Tiznado Hugo^{1,2}, Fuentes Sergio¹ y Zaera Francisco²
¹ CCMC-UNAM, Ensenada B.C, México
² UCR-Departamento de Química, Riverside, USA.*

En este trabajo hemos utilizado CO como molécula de prueba en infrarrojo para caracterizar el efecto del óxido de circonio en catalizadores hechos a base de paladio soportados en óxidos mixtos $Al_2O_3-ZrO_2$.

Los óxidos utilizados como soportes fueron preparados via sol-gel variando el contenido de zirconia desde 0 hasta el 21 % en peso. Los soportes se impregnaron con una solución de $PdCl_2$ para obtener 0.3% en peso de paladio. Como referencia se prepararon muestras con gamma-alúmina comercial.

Las muestras en forma de oblea (aproximadamente 20 mg) fueron analizadas en una celda de cuarzo con ventanas de NaCl efectuando pretratamientos in-situ con O_2 e H_2 a 400 y 550 C. Para los análisis se introdujo CO en la celda a -130 C y después se monitoreo hasta temperatura ambiente.

La mayor parte de las bandas detectadas se encuentran en el rango de CO lineal (2000 a 2170 cm^{-1}), solo en el caso de las muestras pretratadas en H_2 se observa una banda ancha en la zona del CO puente ($1800-2000$ cm^{-1}). Después de pretratar la muestra en O_2 se encuentran 2 bandas predominantes alrededor de 2150 cm^{-1} y 2120 cm^{-1} las cuales se atribuyen a Pd^{2+} (II) y Pd^{+1} (I) respectivamente. A temperatura ambiente se desarrolla una nueva banda alrededor de 2140 cm^{-1} , la cual podría interpretarse como un estado de oxidación "intermedio" entre I y II. La banda de 2120 cm^{-1} decrece en intensidad conforme óxido de circonio, sugiriendo que el estado de oxidación, Pd^{+1} , no se ve favorecido con la presencia de zirconia.

Se discutirán los resultados de IR y el efecto del óxido de circonio en la actividad catalítica para la reducción de NO.

CMII.26

Distribución de Temperaturas en una Celda Adiabática

*López-Juárez R.¹, Herrera-Gómez A.²
¹ Universidad Autónoma de Querétaro
Cerro de las Campanas, Querétaro, México 76010
² CINVESTAV-Querétaro
A.P. 1-178, Querétaro, México 76230*

La distribución de temperaturas en una celda adiabática (Calorímetro adiabático) fue identificada con la ayuda de un software comercial, fue necesario proponer un conjunto de condiciones de frontera acorde a las características físicas del sistema real aplicadas a la ecuación diferencial de calor; la validación del modelo se comprueba al comparar los datos obtenidos en la simulación con las mediciones realizadas en el sistema real; se identificaron las zonas de mayor calentamiento, información importante para definir parámetros en el desarrollo de un control automático, dicho control permitirá realizar el seguimiento de la temperatura en la muestra y generar la señal de control para ser aplicada a las fuentes de voltaje y lograr un calentamiento homogéneo en los diferentes componentes de la celda, esto con el fin de lograr la característica de un sistema adiabático, adicionalmente, se desarrolla un software de fácil manejo para el usuario final.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional

CMI.27

Hydroxyapatite crystals growth on cellulose matrix

M. González,^{1,2} E. Hernández,² F. Pacheco,² J. A. Ascencio,³ J. R. Rodríguez,⁴
¹ Universidad Autónoma de Querétaro.
C.U. Cerro de las Campanas Santiago de Querétaro (76010), Querétaro, México.
² Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.
Departamento de Investigación e Ingeniería
21 Sur 1103 Col. Santiago (72160) Puebla, Puebla, México
³ Instituto Mexicano del Petróleo.
Eje central Lázaro Cárdenas 152, México (00730), D.F.
⁴ Universidad Nacional Autónoma de México.
Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Campus Juriquilla Querétaro, México.

Cellulose microcrystalline was modified with Titanium IV Isopropoxide and toluene as solvent at atmospheric pressure and room temperature with magnetic stirring. Modified cellulose obtained was divided in two parts labeled as C-v (dried in vacuum) and C-h (dried at 50°C). Each sample were treated with NH₄OH to cause basic hydrolysis in the modified cellulose structure, afterwards CaCl₂ and (NH₄)₂HPO₄ were added to promote the growth of Hap crystals in the modified cellulose. The hybrid labeled as HapC-v was dried in vacuum at 60cmHg, in the meantime the hybrid labeled as HapC-h, was dried at constant temperature of 37°C. Both samples were characterized with SEM, X-ray, FTIR and similar growing of hydroxyapatite was detected in both cases.

Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A. C.



XXII Congreso Nacional

30 de Septiembre al 4 de Octubre

Veracruz, Veracruz

México, 2002

**CURSOS CORTOS
SHORT COURSES**



**Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.
XXII Congreso Nacional**

CCII

Solar Cells for Electric Power Production

Rockett Angus

*Department of Materials Science and Engineering
University of Illinois-Urbana Champaign*

An overview of renewable energy technologies will be presented, followed by a discussion of photovoltaics for electric power generation. This discussion will consider flat-plate and concentrating systems and the benefits and disadvantages of each. In addition, a brief discussion of power inverter systems will be provided. Typical failure modes for the systems will be considered and means to reduce these. An introduction to the operating principles of photovoltaic diodes and interconnected photovoltaic modules will be provided. We will then examine the major photovoltaic power technologies including the single crystal systems (based on Si and III-V semiconductors), polycrystalline (based on CdTe and CuInSe₂ and related materials), and amorphous materials (a-SiGe alloys). The discussion of each materials system will consider the current level of performance, the manufacturing techniques now in use and novel concepts being explored, and the most significant challenges to each technology. The current level of manufacturing of each material and the prospects for expansion of the various technologies will be discussed.

CCIII

Materials Characterization

Brundle C.R.

Director of Defect and Thin-Film Characterization Laboratory, Applied Materials

The course concerns materials characterization, as applied to surfaces, thin films, and interfaces. It is based on a two day American Vacuum Society course with the same name, and on the text book " Encyclopedia of Materials Microcharacterization" by Brundle, Evans and Wilson. In the AVS course, and the book, the principles and typical uses of 50 techniques used in materials analysis are described. Most are surface and microanalytical methods. Some are not usually thought of as being surface sensitive but are included because there are ways to make them more so, or because they provide complementary information. In this shortened version of the course the major surface analysis methods are covered (XPS, Auger, SIMS) plus ion scattering techniques and comparison is made to some of the other methods that are widely used in the high tech materials industries (SEM/EDX, IR/Raman, STM/AFM) where ultra-thin films are involved. The course notes for the full AVS course are provided.



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.

XXII Congreso Nacional

Índice de Autor Author Index

A

Aceves M. Mariano, 4, 29, 52, 54, 71
Acosta D., 87
Acosta Dwight, 26
Acosta-Díaz P., 39
Adu C. K. W., 4
Aguila Rodríguez G., 38, 77
Aguilar-Franco M., 15
Aguilar-Frutis M. A., 25, 50, 53, 62, 95
Aguilar-Hernández J., 24, 33, 70, 71
Aguila-Rodríguez G., 29
Aguilera-Granja F., 45
Aguirre-Tostado F. S., 7
Alarcón P. Pablo, 44
Alba Andrade F., 26
Albella J. M., 62
Albor Aguilera M. L., 24, 33, 70
Alcántara S., 59
Alcántara-Rodríguez J. L., 48
Aldana D., 82
Alejos-Palomares M. T., 25
Algatti M. A., 49
Almaral-Sánchez J. L., 48
Altamirano-Juárez D. C., 7, 67, 94
Alvarado-Gil J. J., 82
Alvarado-Leyva P. G., 45
Álvarez-Fregoso O., 28, 69
Álvarez-Quintana J., 63
Ambrosio R., 31
Andrade E., 46
Angeles C., 93
Apátiga L. M., 11
Araiza J. J., 95
Arámbula-Villa G., 12
Araujo-Andrade C., 38
Arias-Carbajal R. A., 33
Arizpe-Chavez H., 27, 88, 89
Arronte M., 31
Ascencio J. A., 38, 76, 97
Asensio M. C., 1
Asomoza R., 35, 74
Atenco-Analco N., 40, 41
Auger M. A., 62
Avalos M., 51
Avilés R., 76
Avilés-Arellano L. M., 86

B

Balderas-Navarro R., 65
Banderas López José Abraham, 4
Baños L., 64, 72, 78
Baquero Rafael, 19, 46
Barba A., 85
Barragán -Vidal A., 15
Barrales G. V. R., 46
Barrales-Guadarrama R., 29
Bartolo-Perez P., 51, 61, 73, 89
Baski Alison A., 2
Bautista-Hernández A., 41, 42
Becerra Ponce de León J. I., 61
Becerril M., 78
Bernés S., 61

Betancourt-Galindo R., 76
Bhattacharyya S., 4
Bittner R., 53
Bland S. W., 20, 34
Bolaños W., 67
Brancamontes Cruz A., 93
Brundle C. R., 5, 98
Brunner R., 84
Bunk O., 80

C

Caballero-Briones F., 24, 68, 73
Calderón A., 53, 81, 93, 94
Calderón C., 26, 66, 67
Calderón-Guillén J. A., 94
Calzadilla Amaya O., 24, 57
Calzadilla O., 68
Calleja A. Wilfrido, 44, 59, 61
Camacho Pernas V., 53, 58
Camacho-López M. A., 7, 10
Campas-Baypoli O. N., 1
Campos Jose, 66
Camps E., 10, 15, 38
Canónico-Franco M., 12
Cárdenas-García M., 71
Cardona-Bedoya J. A., 28, 37, 90
Carlos A., 12
Carmona-Rodríguez J., 63
Carrillo J., 29, 54, 71
Carrillo-Esquivel H., 27
Carrillo-López Jesús, 8, 52
Casarubias-Segura G., 39
Castanedo Pérez R., 7, 22, 27, 31, 49, 65, 66, 67, 72, 94
Castañeda A., 11, 91
Castaño V. M., 2, 11
Castillo Alvarado Fray de Landa, 40, 79
Castillo F., Herrera J. J. E., 90
Castillo S. J., 27, 89
Castillo-Alvarado F. L., 39, 78
Castillon, F. F., 23
Castillón-Barraza F. F., 77
Castillo-Ojeda R., 28
Castro-Rodríguez R., 11, 22, 24, 57, 61, 51, 73
Cauch W., 51
Cérez-Han C., 37
Cervantes J., 85
Cervantes-Contreras M., 33, 53
Cervantes-Sánchez N., 49
Cocoletzi Gregorio H., 18, 75, 78, 80
Compeán M. E., 19
Contreras O., 5, 51
Contreras Solorio D. A., 80
Contreras-Puente G., 16, 33, 64, 71
Corona-Ocampo A., 69
Corona-Organiche E., 30
Cortés G. A., 44
Cota L., 5
Cota-Araiza, L., 23
Cotzomi J., 75
Coy J., 56
Cruz Jiménez Salvador A., 3

Cruz Orea A., 21, 37, 49, 86, 81, 82, 90, 93
Cruz-Manjarrez H., 26
Chalé-Lara F., 36
Chan, E., 51
Chao B. S., 22, 31, 72
Charles Falco, 11
Chávez F., 61
Chávez Rivas F., 57
Chen G., 4
Chigo-Anota E., 42
Chiu-Zarate R., 90
Chromik S., 46

D

Dávila-Pintle J. A., 22, 32, 36, 63, 64, 72, 77
De La Cruz W., 5, 65
De la Isla A., 2
De la Rosa J., 15
Delgado-Cruz, M. C., 73
Díaz J. A., 65
Díaz T., 83
Díaz-Carbajal M., 72
Díaz-Estrada J. R., 38
Díaz-Flores L. L., 48, 82, 86
Díaz-Reyes J., 28, 30, 52, 56, 68, 75
Domínguez C., 29, 71
Dorantes-Dávila J., 45
Droopad R., 7
Durný R., 84

E

Eklund P.C., 4
Elizalde-González M.P., 55
Elyukhin V. A., 18, 79
Escalante García J. I., 83
Escobar L., 76
Escobar-Alarcón L., 7, 10, 38,
Escobosa-Chavarría A., 28, 68, 75
Esparza-García A. E., 59, 95
Espinoza G., 93
Espinoza Beltrán Francisco J., 54
Espinoza M. E., 10
Espinoza-Beltrán F. J., 10, 38, 49, 86, 89
Estévez M., 2
Estrada M., 27

F

Falcon V., 83
Falcony C., 25, 28, 29, 44, 46, 50, 59, 62, 69, 71, 84, 94, 95
Falkenberg G., 80
Farías M. H., 23, 46, 77, 89
Fernández-Guasti M., 8
Fernández-Gutiérrez J. A., 81
Fernández-Muñoz J. L., 13, 43
Figueroa, J. D., 43
Fischer J.E., 4
Flores Desirena B., 45
Flores F., 29, 54
Flores-Gracia F., 71
Flores Macias Oscar, 93, 94



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.

XXII Congreso Nacional

Flores Morales L, 26
Flores T., 31
Flores-Acosta M., 32, 37, 52
Flores-Farías R., 51, 82
Flores-Riveros A., 42
Florido A., 94
Fonseca Jaime, 81
Fragoso R., 93
Fuentes Sergio, 96

G

Galván Arellano M., 28, 38, 68, 75, 77
Gámez-Corrales G., 78
Gaona-Couto A., 71
García A., 83
García García Alejandra, 76
García Hipólito M., 50
García Lara Carlos M., 56, 91
García M., 25, 29
García Serrano R., 18
García-Cerda L. A., 76
García-González L., 10
García-Hipólito M., 28, 59, 69, 95
García-Hipólito M.,
García-Jiménez P., 34, 65
García-Lara Carlos, 54
García-Rodríguez F. J., 48, 51
García-Ruiz W. Y., 85
García-Salgado G., 18
Garduza-González S., 36
Gaytán-Martínez, M., 43
Glaenger Richard, 52
Glesková H., 84
Gmucová K., 84
Godines A., 35, 74
Golzarri J. I., 93
Gómez Aldapa, 12
Gómez O., 22, 61, 82
Gomez-Herrera M. L., 21, 28
Gonzalez M., 97
González David, 88
González de la Cruz G., 40
González Maria L., 13
González-Hernández J., 34, 35, 48, 62, 67, 78, 86, 73
González-Rodríguez Iván, 89
Gonzalez-Vidal J.L., 69
Gorbachev A. Yu, 16
Gordillo G., 26, 67
Gordillo-Delgado F., 49
Gordillo-Sol Alvaro, 47
Gordillo-Sol, 47, 93
Gorley P. N., 67
Gorokhovskiy A. V., 83
Gracia M., 66
Gracia-Jiménez J. M., 68, 70
Gradilla I., 51
Guel Sandoval S., 56
Guerrero Marcela, 55
Guillén-Cervantes A., 65
Gurevich Yu. G., 5, 17, 40
Guzmán-Mendoza J., 50, 69

H

Haro-Poniatowski E., 7, 8
Hernández de la Luz A. D., 80

Hernandez Germán P., 66
Hernández Gomez L. H., 82
Hernández E., 97
Hernández H. E., 56
Hernández M. L., 84
Hernández M., 63
Hernández P. H. 18
Hernández-Contreras H., 64
Hernández-Landaverde M. A., 52
Hernández-Pérez C. D., 69
Hernández-Pozos J. L., 8
Hernández-Torres J., 72, 83
Hernández-Torres M. E., 68, 70
Herrera Gómez Alberto, 7, 12, 19, 64, 96
Herrera M., 22
Herrera M., 61
Herrera-Pérez J. L., 21, 28, 52, 56
Hidalga J., 59, 60
Holloway B.C., 4
Horley P. P., 34, 67
Huang W., Zayas Ma. E., 27
Huerta R., 36
Huerta-Ruelas Jorge, 53, 55, 88, 92

I

Ilnskii A. V., 23
Iribarren A., 73
Iryna Ponomaryova 1, 11

J

Jergel M., 62, 84
Jergel Ma., 46
Jergel Mi., 10, 46
Jhonny Ceh, 89
Jiménez de los Santos Guillermo, 95
Jiménez G., Malik A., 59
Jiménez L. L., 67
Jimenez Pérez J. L., 82
Jiménez Sandoval O., 7, 22, 27, 31, 65, 66, 67, 72, 94
Jiménez-Hernández J., 13
Jiménez-Jarquín J., 8
Jiménez-Pérez J. L., 49
Jiménez-Pérez J. L., 86
Jiménez-Pérez J. L., 93
Jiménez-Pérez J., 93
Jiménez-Sandoval S. 7, 21, 22, 27, 31, 65, 66, 67, 72, 73, 94
Johnson R.L., 80
Jomard F., 57
Jorge F., 12
Juárez C., 85
Juárez H., 83
Juárez Martínez R., 14
Julien C., 7

K

Katayama Yoshifumi, 3
Kendall D. L., 59, 60
Khomyak V. V., 67
Klimov V. A., 23
Kosarev A., 31, 84
Kudriavtsev Yu., 35, 74
Kúš P., 46

L

Landa V. Mauro, 44
Lara Alvarez A., 26
Lara Velázquez I., 56
Lastras J. L., 2
Lastras-Martínez A., 16, 65
Leal Miriam, 13, 43
Leccabue F., 11
Lecona Butrín M. V. Z. H., 82
Ledesma-Osuna A. I., 1
Licea-Jiménez L., 35
Lima-Lima H., 32
Linares Aranda Mónico, 96
Loarca-Piña M. G., 12
Lóhvinov Heorhiy, 17
Lomeli Mejía P. A., 82
Loper A. L., 4
Lopez A., 87
López Alcides, 26
López Bolaños R., 78
López Daniel, 53
López Huerta Francisco, 96
Lopez M., 20, 70
López-Fuentes M., 41
Lopez Gabriel P., 2
López-Juárez R., 96
López-López M., 33, 35, 37, 39, 65, 78
López-Lozano X., 79
López-Romero S., 69
López-Sandoval E., 55
Lozada-Morales R., 22, 32, 36, 63, 64, 72, 77
Luna Moreno Donato, 25
Luna-Flores Adan, 8
Luna-López J. Alberto, 52
Lusson A., 20, 34

M

Machorro R., 51
Madariaga Estrada H. G., 82
Madrid-Avilés E., 72
Madrigal Melchor J., 80
Mahmood, A., 23
Makarov N. M., 40, 41
Maldonado-Alvarez A., 69, 94
Malik Alexander, 9
Manrique Silvestre, 74
Mansurova S., 53
Márquez-Marín J., 7, 67, 94
Martel A., 24
Martínez A. I., 87
Martínez Arturo, 26
Martínez Bustos Fernando, 14
Martínez E., 69
Martínez F., 15
Martínez G., 18
Martinez Victor, 92
Martínez-Busto, F., 43, 44, 64, 81
Martínez-Martínez R., 28, 29, 69
Martínez-Sánchez E., 28, 29, 59, 69, 95
Mata Méndez, 42
Mathew Xavier, 66
Mayén-Hernández S. A., 22, 72
McGuire G.E., 6
Medel-Ruiz C.I., 16
Medina Edgar, 25
Meerholz K., 53



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.

XXII Congreso Nacional

Mejía Alvarez Pedro, 58
Mejía-García C., 16, 64
Meléndez-Lira M., 16, 20, 24, 39, 57, 78, 85
Melloch M. R., 56
Méndez Acevedo Juan Manuel, 5
Méndez-Albores J. A., 12
Méndez-García V. H., 16, 37, 65
Mendoza -Alvarez J. G., 21, 28, 37, 49, 52, 56, 86, 90, 93
Mendoza G. L., 53
Mendoza-Barrera C., 85
Mendoza-Galván A., 21, 62, 83, 86
Mendoza-López M. L., 86
Meneses D., 34
Meza E., 60
Meza-Montes L., 79
Meza-P. E., 59
Mimila-Arroyo J., 20, 34, 36, 57,
Mochán W. Luis, 19
Molina R. Joel, 44
Montero-Ocampo C., 14
Morales Acevedo Arturo, 8, 67
Morales Beatriz E., 66
Morales J. G., 62
Morales Tzompa Eric, 8
Morales-Hernández J., 49
Morales-Sánchez E., 62, 73
Moreno-Martínez E., 12
Mosqueda-Salazar G., 51
Muhl S., 10, 15
Müllerová J., 84
Munguía J. E., 27
Muñoz A., 15
Muñoz Aguirre N., 49, 55
Muñoz Hernández R. A., 53, 81, 93, 94

N

Nádaždy V., 84
Navarro Gerardo, 74
Navarro-Contreras H., 71, 73
Neves P., 31
Nikolaev Yu., 35
Noboru Takeuchi, 17
Noguez Cecilia, 79
Nolte D. D., 56
Noriega-Cordova J. L., 88

O

Olmos López O., 42
Olmos Martín, 25
Olvera M. de la L., 29, 69, 85
Ordoñez Medrano Araceli, 88
Ortega L., 84
Ortega-López M., 24, 33, 70
Ortiz Guillermo P., 19
Ortuño López M. B., 21, 26, 77

P

Pacheco F., 97
Pacio M., 83
Pal U., 20, 39
Palacios Chávez P., 26
Palomino-Merino R., 22, 32, 36, 63, 64, 72, 77
Pantoja Enriquez Joel, 66
Patiño Cervantes Raúl, 55
Peña - Sierra R., 46

Peña Chapa J. L., 24, 36, 51, 57, 68, 73, 89
Peña Rodríguez G., 53, 93, 94
Peña Sierra R., 38, 77
Peña-Sierra R., 18, 28, 29, 30, 68, 75, 79
Peraza-Vázquez Hernán, 89
Perea-López Nestor, 69
Pérez A. M., 31
Pérez Ladrón de Guevara H., 71, 73
Pérez Robles Juan Francisco, 76
Perez Rodríguez F., 45
Pérez-Centeno A., 37
Pérez-García S. A., 35, 67
Pérez-Robles J. F., 48, 86
Pérez-Rodríguez F., 19, 40, 41, 45, 91
Pérez-Sánchez F. L., 19
Pérez-Sánchez G. Francisco, 67
Perez-Tijerina E., 51
Petranovskii Vitalii, 57
Piněk E., 84
Pleceník A., 46
Ponce L., 31
Ponce Parra C., 81
Poppa H., 5
Portillo-Moreno O., 22, 32, 36, 63, 64, 72, 77
Pradhan B.K., 4
Prieto A., 83
Prokhorov E.F., 62, 73
Puch F., 46

Q

Quevedo-López M. A., 77
Quintana P., 24, 82
Quintero T. R., 46

R

Rábago-Bernal F., 73
Rakov Nikifor, 69
Ramírez A., 13, 23
Ramírez Diana, 55
Ramírez Eduardo, 53, 55, 92
Ramírez Flores G., 56
Ramírez-Bon R., 86
Ramírez-Bon R., 21, 26, 32, 37, 48, 52, 63, 72, 77, 78, 89
Ramírez-Saldivar Apolinar, 89
Ramírez-Wong B., 1
Ramos G. R., 56
Ramos G., 12, 47
Ramos García R., 53, 54, 58, 90, 91
Ramos-Brito F., 28, 29, 69
Ramos-Ramírez E. G., 13, 44, 86
Rangel J., 90
Real-San Miguel M. E., 85
Regalado Luis Efraín, 25
Reguera E., 82
Rejón V., 24
Renero P., 31
Reyes Barranca A., 69
Reyna Avilés Luz Ma., 76
Reyna Gabriela, 50
Riech I., 21, 28, 90
Rivas-Silva J. F., 41, 42
Rivera-Álvarez Z., 65
Rivera-Flores B. L., 79
Rivera-Márquez A., 77
Rivera-Morales M.C., 55

Rivera-Rodríguez C., 34
Robillard Jean J., 25
Robles-Román L. E., 77
Rockett Angus, 2, 98
Rodil S. E., 10
Rodríguez Fuentes G., 57
Rodríguez Iznaga I., 57
Rodríguez J. A., 80
Rodríguez J. R., 97
Rodríguez M. E., 13, 43
Rodríguez R., 2
Rodríguez R., 59, 60
Rodríguez-Fernández L., 62
Rodríguez-Fernández O. S., 76
Rojas F., 26, 66
Rojas Isela, 13
Romero E., 67
Romero M. T., 41
Romero-Paredes R G., 29, 38, 77
Romero-Salazar C., 45
Rommelure J. F., 57
Rosa María Lima, 91
Rosas-Burgos E. C., 1
Rubín-Falfán M., 22, 64
Ruiz Lorena, 70
Ruiz Valdés J. J., 83
Ruiz-Torres Maximiano, 88
Ruvalcaba-Sil J. L., 62

S

Sagredo Hernández L. R., 80
Sakanaka P. H., 49
Salas J. A., 15
Salas Joaquin, 55
Salazar-Montoya J. A., 13, 44
Salazar-Ortiz R., 45
Saldívar-Guerrero R., 76
San Martín E., 43
San Martín E., 81
San Martín Martínez E., 55
San Martín-Martínez E., 81
San Martín-Martínez E., 44
San Martín-Martínez M. R., 81
Sánchez Castillo A., 75
Sánchez F., 82
Sanchez Juarez Aaron, 66
Sánchez Mora E., 68
Sánchez O., 62
Sánchez Resendiz V. M., 33
Sánchez Roldán Julio C., 25
Sánchez-Juárez A., 22
Sánchez-R. Víctor M., 27, 74
Sánchez-Ramírez J. F., 39
Santana Guillermo, 8
Santana M., 20
Santana-Aranda M. A., 16
Santiago P., 38
Santos-Cruz J., 31, 65
Santoyo-Salazar J., 28
Satrapinsky L., 46
Saucedo N., 70
Saucedo-Zeni N., 16, 37, 65
Sebastian P. J., 66
Shadrin E. B., 23
Silva González Rutilo, 1
Silva López Héctor E., 58



Sociedad Mexicana de Ciencia de Superficies y Vacío A.C.

XXII Congreso Nacional

Silva-Andrade F., 23, 61
Silva-Castillo A. 91
Silva-González R., 68, 70
Smith M. W., 4
Sobolev N., 35
Song C., 5
Sosa J. L., 59
Sosa V., 22
Sotelo-Lerma M., 21, 26, 32, 37, 52
Soto G., 65
Soto-Guzmán A., 55, 61
Starostenko O., 13
Stepanov S., 53
Stolik S., 32, 82
Strbík V., 46
Sumaya-Martínez J., 18, 42

T

Takeuchi Noboru, 41, 75, 80
Tamura M., 33
Tetlalmatzi-Xolocotzi G., 32
Teutle Gutiérrez R., 57
Tiznado Hugo, 96
Toledo Jose Antonio, 66
Tomas-Velazquez S.A., 32, 37, 82
Toro Vázquez, 12
Torres A., 31, 59, 60, 84
Torres- Delgado G., 7, 22, 27, 31, 49, 65, 66, 67, 72, 94
Torres G., 85
Torres P. I., 1
Torres-Kauffman J., 36
Torres-Torres M. A., 76
Treviño Palacios C., 58

U

Ulloa S.E., 78
Urbaniak Anna, 40
Urbina Álvarez J. Eleazar, 92, 32
Urriolagoitia Calderón G., 82

V

Valor A., 82
Valencia R., 15
Valenzuela-Jáuregui J. J., 21, 72
Vargas Irving P., 35
Vargas S., 2
Vargas-Hernández C., 41
Vasyl Rashkovan, 11
Vázquez - Polo G., 15
Vázquez A., 85
Vázquez C. M. G., 44
Vázquez C., 20, 70
Vázquez L. H. 84
Vázquez-García G., 92
Vázquez-López C., 39, 55, 93
Vega José T., 91
Velázquez Salazar J. Jesús, 54
Velas, M. J. J., 43
Vera Graziano Ricardo, 88
Vidal M. A., 35, 71, 73
Vidal-Larramendi J., 33, 64
Vilar R., 31
Villegas A., 35, 74
Villegas-Lelovsky L., 40
Villicaña Méndez Maricela, 76
Vorobiev Y., 34, 35, 67

W

Watts B.E., 11
Woicik J.C., 7
Wojtczak Leszek, 40

X

Xiao Mufei, 7, 69
Ximello-Queibras J. N., 64
Xoxocotzi-Aguilar R., 63

Y

Yáñez Fernández J., 44
Yáñez-Limón J. Martín, 51, 82, 86, 92
Yee C. M., 20, 70
Yee H., 93
Yee-Madeira H., 47
Yu Z., 7, 29, 54

Z

Zaera Francisco, 96
Zamora L., 70
Zamorano Ulloa R., 57
Zamora-Peredo L., 16, 37, 65
Zapata Rocio, 53
Zapata-Navarro A., 68, 73
Zapata-Torres M., 16, 34, 36, 57, 68, 89
Zárate-Corona O., 39
Zayas Ma. E., 89
Zayas-Saucedo Ma. E., 88
Zehe A., 13, 23
Zelaya-Ángel O., 10, 22, 25, 32, 36, 37, 49, 63, 64, 66, 72, 77, 78, 90
Zendejas Leal B. E., 55, 93
Zúñiga C., 31, 84
Zúñiga-Romero C. I., 27, 66