



2005

memorias

C. Habana, 10 de Enero del 2006
Año de la Alternativa Bolivariana para las Américas

Colegas y amigos,

Estasera la última memoria científica del Instituto de Materiales y Reactivos. En meses recientes el instituto recibió su nueva inscripción en el registro cubano de entidades de Ciencia e Innovación Tecnológica. Con esto culmina una etapa en que el centro se reorientó de su objetivo inicial relacionado con los materiales electrónicos hacia un instituto de Ciencia de los Materiales que cubre de manera amplia esta rama de la ciencia y la tecnología moderna.

En este período la producción científica del centro mantuvo su volumen y calidad. Los investigadores del Instituto publicaron 124 artículos, de los cuales 97 fueron en revistas internacionales recogidas en el Science Citation Index. Como consecuencia de su producción académica se obtuvieron ocho premios de investigación de La Universidad de la Habana; una distinción especial del Ministro de Educación Superior fue para nuestra investigadora, la Dr. Elena Vigil Santos. La Academia de Ciencias por su parte nos otorgó cuatro de sus premios anuales. Otro premio importante fue el otorgado al Dr. Ernesto Estévez Rams por la decisión conjunta de la Academia de Ciencias del Mundo en Desarrollo (TWAS), y la Academia de Ciencias de Cuba.

Este año el centro continuó su labor destacada en la formación de recursos humanos graduando a nueve doctores y ocho maestros en Ciencias. El programa doctoral en Ciencia de Materiales comenzó su proceso de inscripción y la Maestría en Ciencia de Materiales ya comenzó su cuarta edición con una matrícula de 29 estudiantes de 12 centros, la mayor matrícula hasta la fecha.

La vocación social del Instituto sigue siendo un área prioritaria, el FOTOTER se consolida como una realidad en nuestros consultorios del médico de la familia. Se continuaron prestando servicios a la industria biotecnológica nacional y se culminaron con éxito las etapas previstas de dos proyectos de investigación conjuntos con el Polo del Oeste de la Capital.

La producción de láseres para usos industriales tuvo importantes pasos de avance, se fabricaron los prototipos de una instalación para el desespinado de nopal y tuna. También se culminó la primera versión de una instalación que utiliza la radiación coherente para realizar la extracción de sangre en pacientes bajo condiciones de absoluta esterilidad.

Se continuaron los proyectos de control medioambiental en ríos y bahías cubanas. También continuó con éxito los servicios especializados de análisis químico dentro del programa de atención a pacientes aquejados de enfermedades metabólicas.

El Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica en Nuevos Materiales y Materiales de Avanzadas, coordinado por nuestro centro, es una realidad y 28 proyectos ya están en ejecución.

En el 2006 el centro se propone continuar consolidando su actividad científica y el impacto de esta en nuestra sociedad. Nuestras relaciones de colaboración con otras instituciones son fundamentales en la consecución de nuestros objetivos y lo seguirán siendo en el futuro.

Felicidades !

Dr. Carlos Rodriguez Castellanos
Director



Instituto de Materiales y Reactivos
Zapata e/G y Mason
Vedado, CP 10400
Ciudad de la Habana
Cuba

Teléfonos: (+537) 870 5707,
(+537) 870 7666
Fax: (+537) 879 4651
web: imre.oc.uh.cu

Director

Prof. Dr. Carlos Rodríguez Castellanos
Doctor en Ciencias Físicas
Profesor Titular
dir@imre.oc.uh.cu
Teléfono: (537) 870 57
Fax: (537) 879 46 51

Subdirección de Investigaciones

Dr. Gerardo Rodríguez Fuentes (Subdirector)
Doctor en Ciencias Físicas
gerardo@imre.oc.uh.cu
Teléfono: (537) 870 76 66

Dr. Rafael Jordán Hernández
Doctor en Ciencias Químicas
jordan@imre.oc.uh.cu
Teléfono: (537) 870 7666

Laboratorios

1. Polímeros (Dr. Ricardo Martínez)
2. Magnetismo (Dr. Francisco Calderón)
3. Semiconductores y Celdas Solares (Dr. Augusto Iribarren)
4. Tecnología Láser (Dr. Luis V. Ponce)
5. Análisis Estructural (Dr. Jorge Balmaseda)
6. Química de Materiales (Dr. Julio Cesar Llópiz)

Unidades de apoyo

Planta Piloto de Tecnología Química (Ing. Octavio Fundora)
Taller de Mecánica (Omar Cáceres)
Taller de Electrónica (MC. Alejandro Durán)

Subdirección de Postgrado y Relaciones Internacionales

Dr. Ernesto Estévez Rams (Subdirector)
Doctor en Ciencias Físicas
estevez@imre.oc.uh.cu
Teléfono: (537) 870 76 66

Dr. Carlos Lariot
Doctor en Ciencias Físicas
lariot@imre.oc.uh.cu
Teléfono: (537) 870 76 66

Jefe del Departamento Administrativo

Armando Marchante Castellanos (Administrador)
Técnico en Economía
Teléfono: (537) 870 57 07

Jefe del Departamento Económico

Lic. Mariana Muñoz García
Licenciada en Economía
Teléfono: (537) 870 57 07

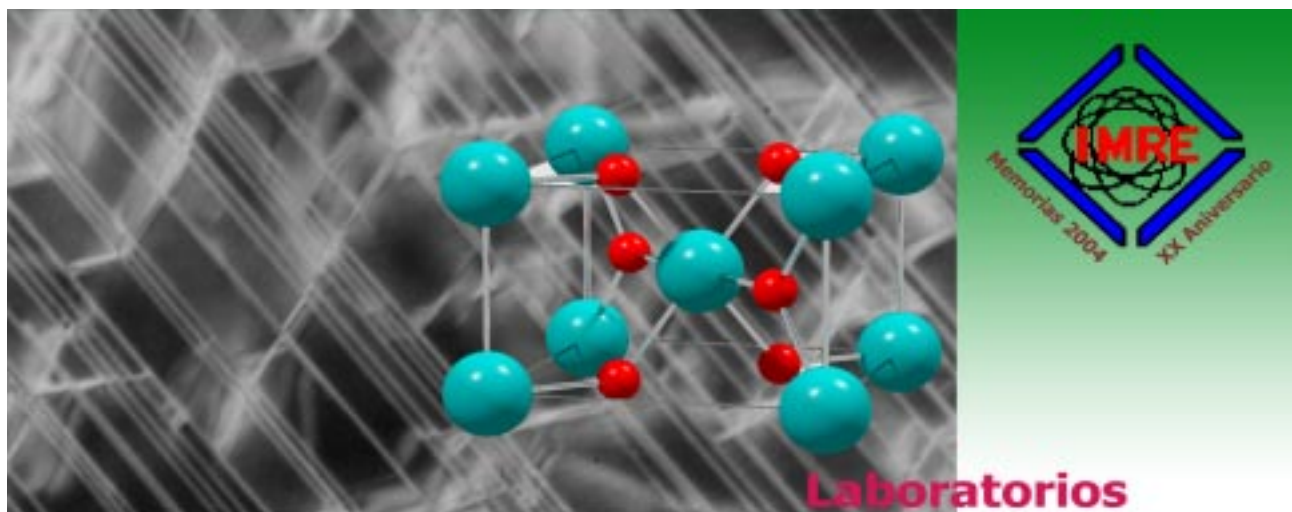
7. Laboratorio de Investigación en Química Analítica (Dr. Mario Pomares)
8. Laboratorio de Investigación y Servicios e Análisis Químico (Dr. Manuel Álvarez)
9. Laboratorio de Ingeniería de Zeolitas (Dr. Gerardo Rodríguez)

Red Informática (MC. Armando López)



Instituto de Materiales y Reactivos

Investigadores:	54	Artículos Publicados:	124
Docentes:	60	Trabajos en Eventos:	224
Reserva Científica:	7	Patentes Solicitadas:	6
Total:	121	Libros y Monografías:	1
		Doctorados Defendidos:	9
Doctores:	78	Maestrías Defendidas:	8
Maestros en Ciencias:	35		
Ingenieros y Licenciados:	28		



Laboratorio de Semiconductores y Celdas Solares

Jefe del Laboratorio

Dr. Augusto Iribarren Alfonso

Integrantes

1. Dr. Esperanza Purón Sopena
2. Dr. Mayra Hernández Sánchez
3. Dr. Osvaldo Delgado Vasallo
4. Dr. Luis M. Hernández García
5. Dr. Juan Fuentes Betancourt
6. Dr. Elena Vigil Santos
7. Dr. José A. Rodríguez Pérez
8. Dr. Osvaldo de Melo Pereira
9. Dr. Aimee Arias-Carvajal Readigos
10. Dr. Julio Vidal Larramendi
11. Dr. Octavio Calzadilla Amaya
12. Dr. Ignacio Pérez Quintana
13. Dr. Orlando Hidalgo Alfonso
14. Dr. Erick Larramendi Cancio
15. Dr. Maria Sánchez Colina
16. Dr. Ernesto Marín Moares
17. Dr. Inti Zumeta Dube
18. M. C. Lídice Vaillant Roca
19. M. C. Julio César Rimada Herrera
20. M. C. Yudenia Sánchez González
21. M. C. René Ferro Fernández
22. Lic. Bernardo González Ramírez
23. Lic. Alina García González
24. Lic. Javier Martínez Pons
25. Lic. Olimpia Arias de Fuentes

26. Téc. Iraim Torres Irizarri

27. Téc. Elsa Hernández Rodríguez

ARTÍCULOS PUBLICADOS

1. R. Espinosa, I. Zumeta, J. L. Santana, F. Martínez, B. González, S. Docteur, E. Vigil, "Nanocrystalline TiO₂ photosensitized with natural polymers with enhanced efficiency from 400 to 600 nm", Solar Energy Materials and Solar Cells, 85, 359–369, 2005
2. J. Peral, X. Domènech, E. Vigil, M.A. Hernández-Fenollosa, M. Mollar, B. Marí and J.A. Ayllón, "Nanostructured ZnO films grown from microwave activated aqueous solutions", Thin Solid Films, 483, 79-83, 2005
3. David Gutiérrez-Tauste, Inti Zumeta, Elena Vigil, Maria Angeles Hernández-Fenollosa, Xavier Domenech, José A. Ayllón*, "New low-temperature preparation method of the TiO₂ porous photoelectrode for dye-sensitized solar cells using UV irradiation", J. of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry 175, xx–xx, 2005
4. Elena Vigil, Bernardo Gonzalez, Inti Zumeta, Concepcion Domingo, Xavier Domenech, Jose´ A. Ayllon*, "Preparation of photoelectrodes with spectral response in the visible without applied bias based on photochemically deposited copper oxide inside a porous titanium dioxide film", Thin Solid Films, 489, 50-55, 2005.
5. Elena Vigil, Bernardo González, Inti Zumeta, Concepción Domingo, Xavier Doménech and José A. Ayllón, "Photovoltaic behavior of structures based on nanocrystalline semiconductor oxides",

- Physica Status Solidi B, 242 1807-1811 (2005).
6. E. M. Larramendi, I. O. de Melo¹, and I. Hernández-Calderón, "Cd desorption induced by Zn exposure during atomic layer epitaxy of $\text{Cd}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Te}$ ", Phys. Stat. Sol. (b) 242, o. 9, 1946–1950 (2005)
 7. E. M. Larramendi, I. O. de Melo¹, and I. Hernández-Calderón, "Quantum islands formation and optical properties of $\text{CdZnTe}/\text{ZnTe}$ quantum wells grown by atomic layer epitaxy", Phys. Stat. Sol. (b) 242, No. 9, 1824–1828 (2005)
 8. E. M. Larramendi and O. de Melo, M. Hernández Vélez, M. C. Tamargo, "Adsorption, desorption, and interdiffusion in atomic layer epitaxy of CdTe and CdZnTe ", Journal of Applied Physics 96, 7164 (2004)
 9. Y. González-Alfaro, F. A. Fernández-Lima, E. M. Larramendi, H. D. Fonseca Filho, M. E. H. Maia da Costa, F. L. Freire Jr., R. Prioli, R. R. de Avillez, E. F. da Silveira, O. Calzadilla, O. de Melo, E. Pedrero, E. Hernández, "Influence of a polymeric solution buffer layer on the chemical bath deposition of polycrystalline PbS films", Phys. Stat. Sol. C, 2, (2005) (p 3690-3693), Published Online: 27 Jul 2005 DOI: 10.1002/pssc.200461729
 10. G. Santana, O. de Melo, J. Aguilar-Hernández, B. M. Monroy, J. Fandiño, F. Cruz, A. Ortiz, G. Contreras-Puentes, J. C. Alonso, Optical and morphological properties of SiN_x/Si amorphous multilayer structures grown by Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, Phys. Stat. Sol. C, 2, (2005) p 3698-3701
 11. O. Calzadilla, E. Hernández, E. M. Larramendi, F. Caballero-Briones, M. Zapata-Torres, M. Meléndez-Lira, A. Zapata-Navarro. "Chemical bath deposited CdS films using magnetic treated solutions" Physica Status Solid (b) 242, 1933-1936, 2005
 12. M. Zapata-Torres, F. Chalé-Lara, F. Caballero-Briones and O. Calzadilla. "Effect of annealing temperature on the crystalline quality and phase transformation of Chemical Deposited CdSe film". Phys. Stat. Sol. (c) 2, No. 10, 3742–3745 (2005)
 13. Y. González-Alfaro, F.A. Fernández-Lima, E.M. Larramendi, H.D. Fonseca Filho, M.E.H. Maia da Costa, F. L. Freire Jr., R. Prioli, R. R. de Avillez, E.F. da Silveira, O. Calzadilla, O. de Melo, E. Pedrero, and E. Hernández. "Influence of a coating polymeric layer with colloidal particles on the growth of polycrystalline thin films of PbS by chemical bath deposition". Phys. Stat. Sol. (c) 2, 3690-3693 (2005)
 14. M. Zapata-Torres, F. Chalé-Lara, R. Castro-Rodríguez, O. Calzadilla Amaya, M. Meléndez Lira, J. L. Peña Chapa. "Producción de películas delgadas de $\text{CdS}_x\text{Te}_{(1-x)}$ ". Revista Mexicana de Física 51 (2): 138-143 (2005)
 15. O. Delgado-Vasallo and E. Marín, "On the criterion for neglecting convective effects in photoacoustic experiments", Journal de Physique IV 165, 201 (2005)
 16. O. Delgado-Vasallo, E. Marín, G. Peña Rodríguez, J. L. Peña, R. A. Muñoz Hernández and A. Calderón, "Specific heat capacity measurement in solids by means of the photoacoustic technique", Journal de Physique IV 125, 201 (2005)
 17. G. Peña Rodríguez, C. Angeles-chávez, Oscar Flores-Macías, J. A. I. Díaz Góngora, E. Marín, R. A. Muñoz Hernández and A. Calderón, " H_2SO_4 -corrosion of API5L-X52 pipeline steel: thermal diffusivity and microstructure", Journal de Physique IV 125, 217 (2005)
 18. E. Marín and H. Valiente, "On the temperature relaxation method for the measurement of the specific heat capacity of thin solid samples", Journal de Physique IV 125, 305 (2005)
 19. E. Marín, S. García O. Delgado-Vasallo, J. Portelles, G. Peña Rodríguez, A. Calderón, E. Martínez and J. M. Siqueiros, "Thermal properties of $\text{Sr}_{0.3}\text{Ba}_{0.7}\text{Ti}_{1-y}\text{Zr}_y\text{O}_3$ ferroelectric ceramics: dependence on sample's porosity", Journal de Physique IV 125, 309 (2005)
 20. E. Marín, J. Marín and R. Hechavarría, "Hyperbolic heat diffusion in photothermal experiments with solids", Journal de Physique IV 125, 365 (2005)
 21. R. Castro-Rodríguez, A. Iribarren, P. Bartolo-Pérez, J.L. Peña, "Obtaining of polycrystalline CdTeO_3 by reactive pulse laser deposition", Thin Solid Film 484 (2005) 100 – 103.
 22. R. Castro-Rodríguez, D. Reyes Coronado,

- A. Iribarren, B.E. Watts, F. Leccabue, J.L. Peña, "Correlation between target-substrate distance and oxygen pressure in pulsed laser deposition of complex oxide thin films", *Appl. Phys. A* 81, 1503 (2005).
23. R. Ferro, J. A. Rodríguez, I. Jiménez, A. Cirera, J. Cerdà, J. R. Morante. Gas sensing properties of sprayed films of $(\text{CdO})_x(\text{ZnO})_{1-x}$ mixed oxides. *IEEE Sensors Journal*, 5(1), 48-52 (2005). ISSN 1607-6281
24. Ferro R., Rodríguez J. A., Verstraete M., Solomko V., Bertrand P., "Ab-initio density functional study of defect-free and defective CdO", *Physica Status Solidi (c)*, vol. 2 n10 p. 3548-3551 (2005).
25. E. Vigil, J.A. Ayllón, B. González, I. Zumeta, L. Curbelo, "Externally Unbiased Electron Injection from Copper Oxide to Porous Nanocrystalline Titanium Dioxide", *Proceedings Solar World Congress, ISES 2005*, 8-12 agosto de 2005, Orlando, Fla., EEUU
26. Inti Zumeta, Larisa Curbelo, José Antonio Ayllón, Elena Vigil, «On the TiO_2/TCO Contact in Dye Sensitized Solar Cell», *Proceedings Solar World Congress, ISES 2005*, 8-12 agosto de 2005, Orlando, Fla., EEUU, ISBN - 0-89553-177-1.
27. J. Lodos, E. Vigil, «Towards a Strategy of Renewable Power and Fuel Through Sugar Cane Energy Crop», *Proceedings Solar World Congress, ISES 2005*, 8-12 agosto de 2005, Orlando, Fla., EEUU, ISBN - 0-89553-177-1.
28. J. Lodos, E. Vigil, "Hydrogen as an energy carrier for developing countries?", *Proceedings HYPOTHESIS VI*, Vol. I, p. 3, Eds. A. Valdés & G. Spazzafumo, 8-12 mayo, 2005, Havana (Cuba), ISBN 959-7136-33-3.
29. E. Vigil, J.A. Ayllón, I. Zumeta, L. Curbelo, B. González, "Perspectives for water photolysis of the copper oxide-porous nanocrystalline titanium dioxide heterojunction", *Proceedings HYPOTHESIS VI*, Eds. A. Valdés & G. Spazzafumo, 8-12 mayo, 2005, Havana (Cuba), ISBN 959-7136-33-3.
30. Javier A. Martínez, M. P. Hernández, E. Pupo: "Determinación de tamaño de liposomas utilizando la dispersión angular de la luz.", *Memorias del IV Taller de Tecnologías Láser "Tecnoláser 2005"*. ISSN 1607-6281.
31. M. P. Hernández, Javier A. Martínez, E. Navas: "Applying Light Scattering Techniques for the Sizing Particles of Solution of Polymer and Liposomes." *Memorias del IV Taller de Tecnologías Láser "Tecnoláser 2005"*. ISSN 1607-6281
32. E. Navas y M. P. Hernandez, "Extensivity program, comercial software for particle sizing using absorbance measurements", *Proceeding Tecnolaser 2005*.
33. R. Mendoza-Pérez, G. Santana-Rodríguez, J. Sastre-Hernández, A. Morales-Acevedo, A. Arias-Carvajal, O. Vigil-Galán, J. C. Alonso, G. Contreras-Puente, "Effects of thiourea concentration on CdS thin films grown by chemical bath deposition for CdTe solar cells", *Thin Solid Films*, 480-481 (2005) 173-176.
34. L. Velazco, O. Arias. Título: "Automatización de mediciones para el estudio y caracterización de electrodos selectivos de iones" REF: Huertas Díaz J. L., Reis R. A. L. (eds), *Proceedings XI Workshop IBERCHP*, Salvador de Bahía, Brasil, 2005. 6a, 155, 1-3, ISBN 959-261-105-X.
35. L. Velazco, O. Arias, T. Farias. Título: "Instrumentación virtual para mediciones electroquímicas" REF: *Proceedings XI Convención Informática*, C. Habana, Cuba, 2005, 326-335, ISBN 959-7164-87-6.
36. A. Durán, M. Cortina, L. Velazco, J.A. Rodríguez, S. Alegret, M. del Valle. Título: « Virtual instrument as an automated potentiometric e-tongue based on SIA » REF. REVISTA/LIBRO: S. Marco, I. Montoliu (eds), *Proceedings of ISOEN – 11th International symposium on olfaction and electronic nose*, Universitat de Barcelona, Barcelona, 2005. pp.316-319. ISBN 84-689-1133-X.

Doctorados Defendidos:

1. Inti Zumeta, Estudio de capas nanoestructuradas de TiO_2 para celdas fotoelectroquímicas.
2. Olimpia Arias de Fuentes, Contribución al desarrollo de membranas poliméricas para sensores electroquímicos.

Maestrías Defendidas:

1. B. González, "Estudio y obtención de fotoelectrodos sensibilizados para celdas solares".

Laboratorio de Magnetismo

Jefe del Laboratorio

Dr. Francisco Calderón Piñar

Integrantes

1. Dr. Sergio Díaz Castañón
2. Dr. Abel Fundora Cruz
3. Dr. Oscar Ares Muzio
4. Dr. Sergio García García
5. Dr. Ernesto Altshuler Alvarez
6. Dr. Aime Pelaiz Barranco
7. Dr. Jorge Portelles Rodríguez
8. Dr. José Luis Sánchez Llamazares
9. Dr. Nelson Suárez Almodóvar
10. Dr. Gustavo López Nuñez
11. Dr. Arnaldo González Arias
12. M. C. Claro Noda Díaz
13. M. C. Jael C. Faloh Gandarilla
14. M. C. Reynaldo Font Hernández
15. M. C. Ariel Santana Gil
16. M. C. Irma González Arias
17. Lic. Melissa Mederos Vidal
18. M. C. Santiago García Bally
19. M. C. Rodney Bustamante Zalazar
20. Téc. Regina de Lahaye Torres

ARTÍCULOS PUBLICADOS

1. J.L. Sánchez LI., C.F. Sánchez Valdés, E. Torres-Moye, C.A. Villa "Nanostructured $Y_{0.5}Pr_{0.5}Co_5$ powders produced by high energy mechanical milling" Phys. Status Solidi (b), Vol. 242 (2005) 1779-1783.
2. J.L. Sánchez LI., R. Bustamante Salazar, V.M.T.S. Barthém, P.E.V. de Miranda, "Structural and magnetic properties of rapidly quenched and as-cast bulk NdFeBCu alloys" J. Magn. Magn. Mater., Vol. 294 (2005) e131-e135.

3. J.L. Sánchez LI., C.F. Sanchez Valdés, A. Santana Gil., "Hard magnetic properties of isotropic nanostructured $Y_{0.5}Pr_{0.5}Co_5$ powders" J. Magn. Magn. Mater., 294 (2005) 226-231.
4. "Low frequency circumferential magnetization curves in magnetostrictive amorphous wires" J. Olivera, M.L. Sánchez, V.M. Prida, M.J. Pérez, J.D. Santos, P. Gorria, B. Hernando, J.L. Sánchez L IJ. Magn. Magn. Mater., 294 (2005) 202-205.
5. G. Herzer, M. Vazquez, M. Knobel, A. Zhukov, T. Reininger, H.A. Davies, R. Grössinger, J.L. Sánchez LI. "Round table discussion: present and future applications of nanocrystalline magnetic materials" J. Magn. Magn. Mater., 294 (2005) 252-266.
6. J.L. Sánchez LI., A. Santana Gil, R. Bustamante Salazar, B. Hernando, J. D. Santos, M.J. Pérez, H. Salim de Amorim, "Phase analysis and magnetic characterization of $Pr_{0.5}R_{0.5}Co_5$ alloys produced by melt spinning (R = Y, Sm)" 99, Suppl. 1, (2005) S34-S3.
8. A. González Arias " Study of Phase Transitions in Ti and Sn Doped Ba W-type Hexaferrites by Means of Magnetic Disaccommodation Techniques, , Phys. stat. sol. (c) 2, 3589–3592 (2005)
9. S. A. Palomares-Sánchez, S. Díaz-Castañón, S. Ponce-Castañeda, M. Mirabal-García, F. Leccabue, B. E. Watts., "Use of the Rietveld refinement method for the preparation of pure lead hexaferrite". Material Letters, 59 (2005) 591.
10. J. C. Faloh-Gandarilla , S. Díaz Castañón, and F. Leccabue "Magnetic viscosity and activation volume in chromium substituted Pb–M hexaferrites" Phys. Stat. Sol. (b) 242, No. 9 (2005) 1784 –1787.
11. A. Peláiz Barranco, I. González Carmenate, F. Calderón Piñar, E. Torres García "AC behavior and PTCR effect in PZN-PT-BT ferroelectric ceramics".. Solid State Communications 132 (2004)

- 431-435.
12. A. Peláiz-Barranco, L. Y. Suárez Campos, A. Pentón. "Dielectric, pyroelectric and ferroelectric behaviour of PZTN 65/35/x ferroelectric ceramic system". Journal of European Ceramic Society 25, No. 6 (2005) 963-967.
 13. A. Peláiz-Barranco, O. García-Zaldívar, F. Calderón-Piñar, R. López-Noda. "AC behaviour and Phase Transition in PLZT 6/80/20 Ferroelectric Ceramics". Solid State Communications 133 (2005) 515-519.
 14. "Relaxor behaviour in PZN-PT-BT ferroelectric ceramics". A. Peláiz-Barranco, I. González- Carmenate, F. Calderón-Piñar. Solid State Communications 134 (2005) 519-522.
 15. 16.- A. Peláiz-Barranco, O. García-Zaldívar, F. Calderón-Piñar, R. López-Noda, J. Fuentes-Betancourt "A multi-Debye relaxation model for relaxor ferroelectrics showing diffuse phase transition".. Physica Status Solidi (b) 242, No. 9 (2005) 1864-1867.
 16. A. Suárez-Gómez, F. Calderón-Piñar, M. D. Durruthy, A. Peláiz-Barranco, J. Saniger-Blesa, J. de Frutos. "Characterization of PZT (54/46) ferroelectric ceramics under the influence of a 'soft' double modification with La and Nb". Physica Status Solidi (b) 242, No. 9 (2005) 1892-1896.
 17. A. Peláiz-Barranco, R. López-Noda, F. Calderón-Piñar "AC behavior in lanthanum modified PZT ferroelectric ceramics".. Physica Status Solidi (c) 2, No. 10 (2005) 3669-3672.
 18. María D. Durruthy-Rodríguez, Lino Borroto-Rivero, Danny Rodríguez, Eduardo Moreno-Hernández, Leslie D. Pérez-Fernández, Aimé Peláiz-Barranco, Francisco Calderón-Piñar "Elastic constant evaluation in piezoelectric ceramics by ultrasonic velocity measurements methods". Physica Status Solidi (c) 2, No. 20 (2005) 3806-3810.
 19. A. Santana-Gil, A. Peláiz-Barranco, L. Rodríguez-López. "A lower expensive and easy experiment to study the electromechanical resonance of piezoelectric ceramics". Review of Scientific Instruments, 76 (2005).
 20. A. Peláiz Barranco, P. Marin Franch. "Piezo-, pyro-, ferro-electric and dielectric properties of ceramic/polymer composites obtained from two modifications of lead titanate". Journal of Applied Physics, 94, , 2005. 034104 013908
 21. J. Portelles, S. Garcia, E. Martinez, O. Raymond, N. S. Almodovar, J. L. Heiras, J. M. Siqueiros. "Aging behavior in $\text{Ba}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{Ti}_{0.97}\text{Zr}_{0.03}\text{O}_3$ ceramics", Journal of Applied Physics, 97, 054105, 2005.
 22. O. Raymond, R. Font, N. Suárez-Almodovar, J. Portelles, J. M. Siqueiros. "Frequency- temperature response of ferroelectromagnetic PFN ceramics obtained by different precursors. Part I. Structural and thermo electrical characterization". Journal of Applied Physics, 97, , 2005. 084107
 23. O. Raymond, R. Font, N. Suárez - Almodovar, J. Portelles, J. M. Siqueiros. "Frequency- temperature response of ferroelectromagnetic PFN ceramics obtained by different precursors. Part II. Impedance Spectroscopy characterization". Journal of Applied Physics, 97 (2005), 084108,.
 24. S. Garcia, E. Marin, O. Delgado-Vasallo, J. Portelles, G. Peña Rodríguez, A. Calderón, E. Martinez, J. M. Siqueiros. "Thermal properties of $\text{Sr}_{0.3}\text{Ba}_{0.7}\text{Ti}_{1-y}\text{Zr}_y\text{O}_3$ ferroelectric ceramics: Dependence on sample's porosity". Journal of Physics IV, France 125, 309-311, 2005.
 25. E. Altshuler, O. Ramos, Y. Nunez J. Fernandez, A. J. Batista-Leyva and C. Noda." Symmetry Breaking in Escaping Ants" The American Naturalist. vol. 166, no. 6 December 2005
 26. E. Altshuler, T. H. Johansen Experiments in vortex avalanches Reviews of Modern

Physics 76 (2004) 471

27. E. Altshuler, T. H. Johansen, Y. Paltiel, Peng Jin, K. E. Bassler, O. Ramos, Q. Chen, G. F. Reiter, E. Zeldov y C. W. Chu "Vortex avalanches with robust statistics observed in superconducting niobium" Physical Review B 70: (2004) 140505 (R)
28. A. J. Batista-Leyva, M.T.D. Orlando y E. Altshuler Transport properties of YBCO, HBCCO, TBCCO and BSCCO superconducting polycrystal" Physica C 408-410 (2004) 585
29. E. Altshuler, T. H. Johansen, Y. Paltiel, Peng Jin, K. E. Bassler, O. Ramos, Q. Chen, G. F. Reiter, E. Zeldov and C. W. Chu Experiments in superconducting vortex avalanches, Physica C 408-410 (2004): 501
30. R. Castro-Rodriguez, J.L. Peña, O. Arès, F. Leccabue, B. E. Watts, E. Melioli. "Nd: YAG pulsed laser deposition of AlVO₄ thin films on alumina and monocrystalline MgO". Materials Letters, 59, 3027-3032, 2005.
31. S. García, M. G. das Virgens, M. A. Continentino, L. Ghivelder. "Intergranular pinning potential and critical current in the magnetic superconductor RuSr₂Gd_{1.5}Ce_{0.5}Cu₂O₁₀". Physical Review B, 71, 064520, 2005.
32. J. de los Santos Guerra, A. Peláiz Barranco, F. Calderón Piñar, D. Garcia, J. A. Eiras "Substituição do Pb²⁺ por La³⁺ na rede cristalina do ferroelétrico PZT (53/47): Influência nas propriedades estruturais, microestruturais e elétricas".. Cerâmica 51, No. 317 (2005) 19-23.
33. L. del Río, C. Noda y E. Altshuler 0" Modelando vórtices de pancake a través de imanes, Revista Cubana de Física B 21(2004), 41

Maestrías Defendidas:

1. René López Noda "Conductividad y análisis "ac" en sistemas ferroeléctricos relajadores".
2. Osmany García Zaldívar "Modelo multi-Debye

para Cerámicas Ferroeléctricas Relajadoras".

Laboratorio de Polímeros

Jefe del Laboratorio

Dr. Ricardo Martínez Sánchez

Integrantes

1. Dr. Jacques Rieumont Briones
2. Dr. Norma Galego Fernández
3. M. C. Lilliam Becherán Marón
4. M. C. Patricia Bernabé Galloway
5. M. C. Ariel Martínez García
6. M. C. Chavati Rozsa Galego
7. Lic. Danay R Dupeyron Martell
8. Lic. Guillermo Jiménez Alemán
9. Lic. Maykel Gonzalez Torres
10. Téc. Mercedes Hernández Fonseca
11. Téc. Carmen Morales Guerra

ARTÍCULOS PUBLICADOS

- 1 D. Dupeyrón, M. González, V. Sáez, J. Ramón, J. Rieumont. Nano-encapsulation of protein by using an enteric polymer as carrier. IEE Proceedings Nanobiotechnology. 152, (5), 2005, 165-168.
2. David Higgison, Dannelys Pérez-Bello, Ana María Riverón-Rojas, Esteban Gutiérrez, Guillermo Jiménez-Alemán, Mirta Zayas, Rafaela Pérez Marquiza Sablón, Nelson Díaz, Chrystlaine Rodríguez-Tanty. Non-Enzymatic in vitro DNA labelling and label immunoquantification. Preparative Biochemistry & Biotechnology, 35 (1), 2005, 1-7,
3. Guillermo Jiménez-Alemán, Hermán Vélez, Rafaela Pérez, Marquiza Sablón, Nelson Díaz, Chrystlaine Rodríguez-Tanty. Síntesis de nuevos análogos de timidita para la detección no radioactiva de secuencias de ADN. Revista Cubana de Química, 16 (3), 2004, 1201-1213.
4. Ariel Martínez García, Dairén Flores González, Ricardo Martínez Sánchez,

Aspectos cinéticos de la formación e hidrólisis de la difurfurilidentriurea, Revista CENIC-Ciencias Químicas, 35 (3), 2004, 135-139.

5. Leslie Reguera Nuñez, Ricardo Martínez Sánchez y Rubén Alvarez Brito. Polimerización radicalica del cianoacrilato de n-butilo. Revista CENIC Ciencias Químicas, 36 (2), 2005, 82-88.
6. M. González, D. Dupeyrón J. Rieumont, A. Álvarez. Estudios de los perfiles cinéticos de liberación de analgésicos a partir de un material polimérico entérico para su aplicación en formulaciones orales. Rev Cubana Farmacia, 38 (2), 2004, ISSN 0034-7515.
7. Ch. Rozsa, R. Sánchez y N. Galego, Cristalización isotérmica del polihidroxibutirato.. Revista Cubana de Química 16 (3), 2004, ISSN 0258-5595
8. N. Galego, Ch. Rozsa y F. González., Técnica de DSC en el estudio de materiales poliméricos. Revista Cubana de Química 16 (3), 2004, ISSN 0258-5595
9. Dannelys Pérez-Bello, David Higgison, Ana María Riverón-Rojas, Liliam López, Mirta Zayas, Rafaela Pérez, Marquiza Sablón, Nelson Díaz, Guillermo Jiménez-Alemán, Chryslaine Rodríguez-Tanty. Non-radioactive labelling and detection of nucleic acids optimization of the p-bromobenzoyl radical DNA-system. Revista Cubana de Química. 16 (3), 2004. ISSN 0258-5595.
10. Marquiza Sablón, Chryslaine Rodríguez-Tanty, Rafaela Pérez, Guillermo Jiménez-Alemán, Danay Dupeyron. Síntesis y caracterización de derivados de naftaleno como marcadores no radioactivos. Revista Cubana de Química, 16 (3), 2004, 864.

Maestrías Defendidas:

1. Danay Dupeyrón Martell. "Nanoencapsulación de proteínas en matrices poliméricas".

Laboratorio de Investigación en Química Analítica

Jefe del Laboratorio

Dr. Mario Pomares

Integrantes

1. Dr. Cristina Díaz López
2. Dr. Mayra Granda Valdés
3. Dr. Ana Margarita Esteva Guas
4. Dr. Margarita Villanueva Tagle
5. M. C. Arístides Valdés González
6. Dra. Josefina Calvo Quintana
7. M. C. Ana Rosa Lazo Fraga
8. M. C. Ana Isa Pérez Cordovés
9. M. C. Magaly Guerra Echegaray
10. M. C. Felix Domínguez Lledo
11. M. C. Mairim Sosa Albertus
12. Lic. Mirella Peña Icart
13. Lic. Camelia Henríquez Hernández
14. M. C. Idania Carrillo Adams
15. Téc. Yamilé de la Nuez Pantoja

ARTÍCULOS PUBLICADOS

1. N. C. Martínez, Adela Bermejo Barreras, P. Bermejo Barreras. Indium determination in different environmental materials by electrothermal atomic absorption spectrometry with Amberlite XAD-2 coated with 1-(2-pyridylazo)-2-naphthol. Talanta, 66, 2005, 646-652.
2. Ana Rosa Lazo, Marcia Bustamante, María A. Arada, Juan Jiménez, Mehrdad Yazdani «Construction and characterization of one ISE for Pb (II) ions with 1-furoyl-3, 3-diethyl thiourea as a neutral carrier», Revista Afinidad: Art.No.3220, 62, No 520.2005
3. Margarita Villanueva Tagle, Ma. Fernanda Giné Rosías. Estudio de la extracción en C18 modificado con 1-(2-tiazolilazo)-2-naftol(TAN) de metales trazas en agua. Afinidad, 62 (517), 2005, 217-224.

4. M. Guerra, A. Marcano, H. Cabrera, X. Nguyen-Phu and M. Sylla. Mode-mismatched Z-scan thermal lensing measurement of nonlinear absorption coefficient of organic materials, *Annal of Optics*, 7, 2005, p. 1-6.
5. O. Quevedo, M. Villanueva, B. Luna, M. Liva y A. Cecilia. Optimización de un método para la determinación de As en sedimentos mediante Generación de Hidruros por Inyección en Flujo. *Revista CNIC*, 36, (1) 2005, 3-5.
6. O. Quevedo, Villanueva M., B. Luna, M. Liva, A. C. Rodríguez, Optimización de un método para la determinación de arsénico en sedimentos mediante generación de hidruros por inyección en flujo, *Revista CENIC Ciencias Químicas*, 36(1), 2005
- ionic oxides through atomistic modelling” , *Phys. Stat. Sol. (c)*, 2005, 2 (10) 3521–3524
2. A. R. Ruiz-Salvador, M. F. Garcia-Sanchez1, M. O'Reilly-Lukin, D. W. Lewis, and A. Gomez. Approaching the structure of heavily defective ionic oxides through atomistic modeling. *Phys. Stat. Sol. (C)* 2 (2005) 3521–3524.
3. Rivera. A., Farias, A. Clinoptilolite-surfactant Composites as Drug Support: A New Potential Application, *Microporous and Mesoporous Material*, 80, 2005, 337-346.
4. T.Gibbs, C. White, A R. Ruiz-Salvador and D. W. Lewis. Effect of hydration levels and pressure on zeolite structure. *Recent Advances in the Science and Technology of Zeolites and Related Materials*, Pts A – C, *Studies in Surface Science and Catalysis* 154 Part A-C, 2004, 1737-1745.
5. A. R. Ruiz-Salvador, A. Gómez, B. N. Diaz, Y. Ortega, D. W. Lewis. Si Atoms in SAPO-31: A Computational Study. *Recent Advances in the Science and Technology of Zeolites and Related Materials*, Pts A – C, *Studies in Surface Science and Catalysis* 154 Part A-C, 2004, 1439-1447
6. B. Concepción-Rosabal, G. Rodríguez-Fuentes, N. Bogdanchikova, P. Bosch, M. Avalos, V.H. Lara. Comparative study of natural and synthetic clinoptilolites containing silver in different states. *Microporous and Mesoporous Materials*, 86, 2005, 249-255.
7. G. Rodríguez Fuentes, P. Ávila García, I. Rodríguez Iznaga, M. Gener Batista, B. Concepción, M. Rebollar Barceló, M. Betancourt Laza, C. Covarrubias, R. Arriagada y R. García. Nuevos materiales zeolíticos para la adsorción de Cromo (III) y (VI) de residuales industriales. *Memorias del Seminario/Miniforo Iberoamericano de Tecnología de Materiales. Subprograma VIII OGI-Cuba (MINVEC)*, CD'S Ediciones Digitales ISBN: 959-7136-34-1, 2005.

Maestrías Defendidos:

- 1) Danay Dupeyrón Martell. “Nanoencapsulación de proteínas en matrices poliméricas”.

Laboratorio de Ingeniería en Zeolitas

Jefe del Laboratorio

Dr.Gerardo Rodríguez Fuentes

Integrantes

1. Dr. Angel Rabdel Ruiz Salvador
2. Dr. Aramis Rivera Denys
3. Dr. Anabel Lam Barandela
4. Dr. Inocente Rodríguez Iznaga
5. M. C. Beatriz Concepción Rosabal
6. M. C. Tania Farias Piñeira
7. Lic. Karel Valdiciés Cruz
8. Téc. Omitsu O. Picazo Mozo

ARTÍCULOS PUBLICADOS

1. A. R. Ruiz-Salvador, M.-F. Garcia-Sanchez, M. O'Reilly-Lukin, D. W. Lewis, A. Gomez “Approaching the structure of heavily defective

Doctorados Defendidos:

- 1) Rafael Jordán, “Empleo de aluminosilicatos no tradicionales para la elaboración de vidrios sódico-cálcicos”.

Laboratorio de Análisis Estructural

Jefe del Laboratorio

Dr. Pedro Pérez González

Integrantes

1. Dr. Edilso Reguera Ruiz
2. Dr. Federico Falcón
3. Dr. Jorge Balmaseda Era
4. Dr. Mario Juan Basterrechea Rey
5. Dr. Alma Valor Reed
6. Dr. Julio Duque Rodríguez
7. M. C. Luisa Marleny Rodríguez Albelo
8. M. C. Cristy Azanza Ricardo
8. M. C. Osvaldo L. Estévez Hernández
10. M. C. Ricardo Martínez García
11. M. C. José Hiram Espina Hdez
12. M. C. Joelis Rodríguez Hernández
13. M. C. Arbelio Pentón Madrigal
14. Lic. Marlen la Puente Delgado
15. Lic. Jorge Martínez García
16. Lic. Viviana Figueroa Espi
17. Lic. Alejandro Álvarez Paneque
18. Ing. Carlos A. Canino Ramos
19. Ing. pedro Alain Hernández
20. Téc. Lisette Navarrete Quesada

ARTÍCULOS PUBLICADOS

1. E. Reguera, C. Diaz-Aguila, and H. Yee-Madeira; On the changes and reactions in metal oxides under microwave irradiation; J. Mater. Sci. 2005, 40(19), 5331-5335
2. J. Rodríguez-Hernández, A. Gómez and E. Reguera, Crystal structure of orthorhombic ferrous nitroprusside: $\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Powder Diffraction, 20 (2005), 27-32
3. A. Gomez, J. Rodríguez, E. Reguera; Unique coordination in metal nitroprussides: The structure of $\text{CuFe}(\text{CN})_5\text{NO}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ and $\text{CuFe}(\text{CN})_5\text{NO}$; J. Chem. Crystall., 34(12) (2004), 893-903
5. P. Ortiz, J. Fernández-Bertrán, E. Reguera; Role of the anion in the alkali halides interaction with D-Ribose: A ^1H and ^{13}C NMR spectroscopy study; Spectrochimica Acta A, 61 (2005), 1977-1983

6. L. Nuñez, E. Reguera, E. Gonzalez, C. Vazquez and F. Corvo; Corrosion of copper in seawater and its aerosols in a tropical island; Corrosion Science, 47(2) (2005), 461-484
7. R. González, E. Reguera, J.M. Figueroa, F. Sanchez-Sinencio, On the binding of Ca to the hull of nixtamalized corn grains; LWT Food Science and Technology, 38 (2005), 119-124
8. E. Reguera, J. Balmaseda, J. Rodríguez, M. Autie, A. Gordillo and H. Yee-Madeira; Behavior of microporous nitroprussides in presence of ammonia; J. Porous Mater., 11(4) (2004) 219-228
9. A. Penton-Madrigal, R. Sato Turtelli, E. Estevez-Rams and R. Grössinger. Structural evolution with Nb content in melt-spun $\text{Fe}_{80-x}\text{Si}_{20}\text{Nb}_x$ ribbons; Journal of Alloys and Compounds, Volume 395, Issues 1-2, 31 May 2005, Pages 63-67.
10. R. Sato Turtelli, A. Penton-Madrigal, C.F. Barbatti, R. Grössinger, H. Sassik, E. Estevez-Rams, R.S. Sarthour, E.H.C.P. Sinnecker and A.P. Guimarães. Effect of the addition of Cr, Ta and Nb on structural and magnetic properties of Fe-Si alloys; Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Volume 294, Issue 2, July 2005, Pages e151-e154.
11. E. Estevez-Rams, A. Pentón, J. Martínez García, H. Fuess The use of analytical peak profile functions to fit diffraction data of planar faulted layer crystals. Cryst. Res. Technol. 40, No. ½ 166 – 176 (2005).
12. H. León, J.L. Marín, R. Riera, «Excitonic and electronic states in elliptical and semielliptical quantum dots», Physica E, 27 (2005) 385-395.
13. E. Estevez-Rams, C. Azanza-Ricardo, J. Martinez-Garcia and B. Argon-Frenadez. On the algebra of binary codes representing closed-packed staking sequences. Acta Cryst. A61 201-208 (2005).

Doctorados Defendidos:

1. José Hiram Espina, "Nuevo sistema de medición para la caracterización de materiales magnéticos en campos pulsados".

Laboratorio de Química de los Materiales

Jefe del Laboratorio

Dr. Julio César Llópiz

Integrantes

1. Dr. Guillermo Samalea Martínez
2. Dr. Eduardo Pérez Cappe
3. Dr. Nelson Alvarez Albelaiz
4. Dr. Néstor Fernández Fernández
5. Dr. Francisco Corvo Pérez
6. Dr. Mario F. García Sánchez
7. M. C. Marcia Bustamante Sánchez
8. M. C. Bárbaro Gutiérrez Montalvo
9. Lic. Carlos Alberto Rey Mafull
10. Téc. Gerlín Quintana Dolz
11. Téc. Nilo Torres Goicolea
12. Téc. Ania Alvarez Torres

ARTÍCULOS PUBLICADOS

1. "Lithium insertion and extraction into the perovskite lanthanum bismuth lithium titanate" M.-F. García, N. Fernández, K. Borrego, M.-L. Martínez Sarrión, L. Mestres, M. Herraiz, J. Eur. Ceram. Soc., 2005, 25, 729-734.
2. M.-F. García-Sánchez, N. Fernández, M.-L. Martínez-Sarrión, L. Mestres, M. Herraiz, P. Escribano, E. Cordoncillo, H. Beltrán "Comparison of the preparation of new lithium conductor $\text{Pr}_{0.5}\text{Bi}_{0.05}\text{Li}_{0.35}\text{TiO}_3$ by sol gel and ceramic method", Phys. Stat. Sol. (b) 2005, 242 (9) 1924-1927.
3. Y. Mosqueda, E. Pérez-Cappe, E. Ruiz-Hitzky, P. Aranda, "Preparation of $\text{Li}_{0.7}\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.2}\text{O}_2$ electrode material from a new Li-Co-Ni mixed citrate precursor" Eur. J. Inorg. Chem., 2005, 13, 2698-2705.
4. Y. Mosqueda, E. Pérez-Cappe, J. Arana, E. Souza, "Improvement of transport properties of $\text{Li}_x(\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.2})\text{O}_2$ oxide in the formation of $\text{Li}_x(\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.2})\text{O}_2/\text{PANI}$ composite", Phys. Stat. Sol. (c), 2005, 2(10), 3774-3777.

5. Jordán H. R., Durán C. A., Álvarez A. N., Díaz T. G. C., "Decolorizing sodalime glass", Am. Cer. Soc., (2005)
 6. M Huertemendía, L. Giraldo, D. Parra y J. Moreno, "Adsorption Calorimeter and its Software: Design for the Establishment of Parameters Corresponding to Different Models of Adsorption Isotherms", Instrumentation Science and Technology, 33 (2005), 1-5.
 7. R. Jordán Hernández; N. Vega Sanchez, M.A. Zayas Saucedo, H. Arizpe Chavez, C. Díaz, J.M. Rincón. Sheridanite: A new raw material for industrial glass. American Ceramic Soc. Bulletin, Vol. 84, 8, Agosto 2005
 8. Quesada O., Llópiz J. C., "Características físico químicas del mineral baritina", Revista Cubana de Química, V. XVI, No. 1, (2004) 66-73
 9. Quesada O., Llópiz J. C., "Obtención, caracterización y descomposición térmica del nitrato de bario", Revista Cubana de Química, V. XVI, No. 1, (2004) 44-52
 10. Jordán H. R., Díaz T. G. C., Álvarez A. N., "Caracterización de un vidrio sódico-cálcico elaborado con un aluminosilicato no tradicional", Rev. Industria y Química, No 349, (2004) 8-11
 11. Jordán H. R., Díaz T. G. C., Álvarez A. N., "Vidrio verde para envases a partir de residuales industriales", Cubaenvase, No 13 (2004) 15-21
 12. R. Jordán Hernández, A. Duran Carreras y J. Frades de la Noval, Vidrio verde para envases a partir de residuales industriales. Memorias del Seminario/Miniforo Iberoamericano de Tecnología de Materiales. Subprograma VIII OGI-Cuba (MINVEC), CD'S Ediciones Digitales ISBN: 959-7136-34-1, 2005.
- ## Patentes Solicitadas:
1. Llópiz J. C., Pardo J. C., Ricardo W., Ortega E., Quintana G., Otero K., Gutiérrez B. "Procedimiento para producir mieles de la industria azucarera bajo la acción de las microondas", 2004 - 0265

2. Llópiz J. C., Pardo J. C., Ricardo W., Ortega E., Quintana G., Otero K., Gastón C., "Procedimiento para producir sacarosa bajo la acción de las microondas", 2004-0266
3. Leyva Simeón Lázaro J., Tacoronte Morales Enrique J., Llópiz Yurell Julio C. "Procedimiento catalítico de acetilación de alcoholes esteroideos y fenoles polifuncionalizados", 2005-0114.
4. Samalea G., "Recuperación de níquel y cobalto de las colas de un circuito de lixiviación y lavado de lateritas tipo Caron", 2004-0299.

Doctorados Defendidos:

1. Humberto Villavicencio, "Síntesis de semiconductores nanoestructurados en cavidades zeolíticas."
2. José Raúl Correa Reina, "Contribución a la topoquímica de los óxidos de hierro."
3. Mario Fidel García Sánchez "Síntesis, caracterización y procesos de inserción de Litio en el nuevo sistema $\text{Pr}_{0.5+x}\text{Li}_{0.5-3-x}\text{Bi}_y\text{TiO}_3$. Propiedades eléctricas"
4. Yodalgis Mosqueda Laffita, "Obtención, caracterización y aplicación de un nuevo material catódico Li-Ni-Co-O₂ PANI para baterías secundarias de Li"

Laboratorio de Investigación y Servicios de Análisis Químico

Jefe del Laboratorio

Dr. Manuel Álvarez Prieto

Integrantes

1. Dr. Arnaldo Aguiar Castro
2. Dr. Maria B. Liva Garrido
3. M. C. Juan Jiménez Chacón
4. M. C. Aurelio Boza Carbonell
5. M. C. Adarís López Marzo
5. Lic. Sheyla Alleyne Veitia
6. Ing. Alvaro Montero Curbelo
7. Téc. Odalys Collazo García

ARTÍCULOS PUBLICADOS

1. Dan Farias, A. de L.R.Wageener, Aguiar Castro, M.B.R. Bastos, Atsorpitiv stripping voltametric behaviour of acridine orange at the static mercury drop electrody., Anal. Letter, 38, 10, 2005
2. Dan Farias, A. de L.R.Wageener, Aguiar Castro, M.B.R. Bastos, Catodic atsorpitiv stripping voltametric of sitocine and quanine in presence on acridic orange, Anal. Letter, 38, 10, 2005
3. M. Bataller V., A. Fernández G., C Hernández C., A. López M., E. Véliz L., Ch. Baluja, C. Álvarez, Efecto de la relación de concentraciones $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2$ a diferentes pH sobre la velocidad de degradación de ciclofosfamida. Revista CENIC Ciencias Químicas, 36(1), pp. 28-32, 2005.
4. A. López M. y H. Colomé D., Procedimiento validado de muestreo y análisis de Haloperidol residuo de limpieza para los equipos de producción de la industria farmacéutica. Revista CENIC Ciencias Químicas, 36(1), pp. 15-20, 2005
5. G. Cossío, P. Marchante, V. Fajer, M. Alvarez, La polarimetría láser en el análisis de fármacos, Revista Cubana de Farmacia 2004, 38 (Supl. 1) 279-285, junio 2004, ISSN 0034-7515
6. María E. Cañizares, Manuel Álvarez, Gerlín Quintana, María A. Torres, "Transformación química del monómero de cianoacrilato de N butilo debido al contacto con muestras de material biológico", VI Congreso de la Sociedad Cubana de Bioingeniería, ISBN 959-212- 158-3. 19-22 Julio 2005.

Laboratorio de Tecnología Láser

Jefe del Laboratorio

Dr. Omel Mendoza Yero

Integrantes

1. Dr. Miguel Arronte García
2. Dr. Luis Ponce Cabrera

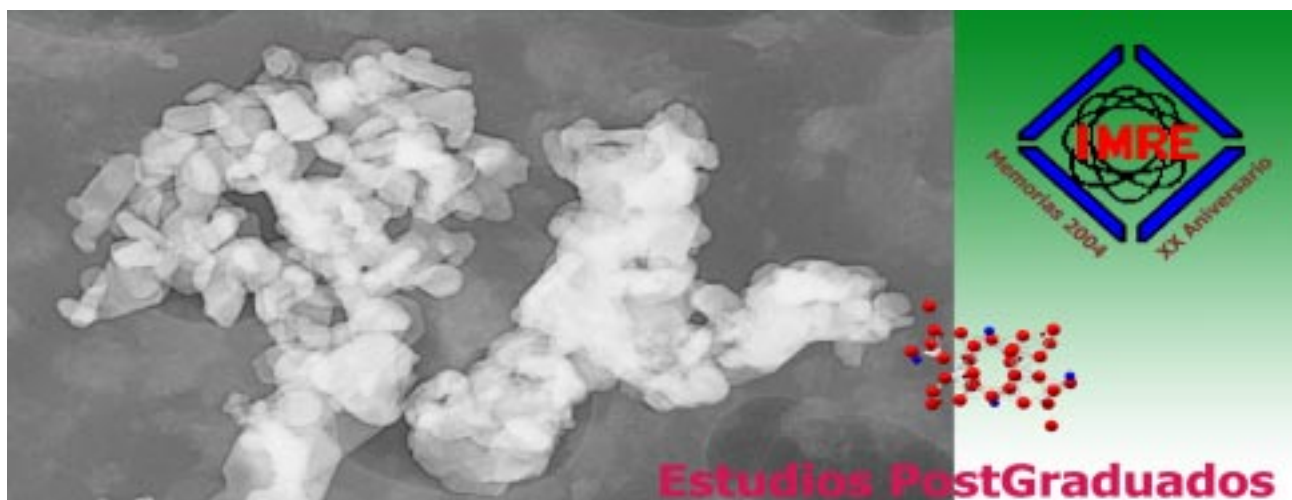
3. M. C. Humberto Cabrera Morales
4. M. C. Ricardo Sis Moreira
5. Ing. José Luís Cabrera Oliva
6. M. C. Teresa Flores Reyes
7. Lic. Lesther Moreira Osorio
8. Téc. Adalio Borges Borges
9. M. C. Bradies Lambert

Patentes Solicitadas:

1. Ponce L, Flores T, Cabrera JL, Alonso Narciso. Máquina y procedimiento para desespinar vegetales.
2. Luis V. Ponce Cabrera. HYPERLASER Y DISEÑO. 2002-0487.

ARTÍCULOS PUBLICADOS

1. Omel Mendoza-Yero. Effects of off-axis laser beam propagation on beam parameters. SPIE proceedings, 5622, 2004, p. 1094-1099. Omel Mendoza-Yero, Humberto Cabrera-Morales y Aristides Marcano-Olaizola. Gaussian beam characterization using the thermal lens method. SPIE proceedings, 5622, 2004, p. 972-977.
2. M. Guerra, A. Marcano, H. Cabrera, X. Nguyen-Phu and M. Sylla. Mode-mismatched Z-scan thermal lensing measurement of nonlinear absorption coefficient of organic materials, Annal of Optics, 7, 2005, p. 1-6.
3. L.V. Ponce, M.P. Hernandez, T. Flores, D. Morejon and J.L. Peña. Surface effects in Cu_{0.64}Zn_{0.36} alloy produced by CO₂ laser treatment, Materials Letters, 59, 2005, pp 3909-3912.
4. Omel Mendoza-Yero, Humberto Cabrera-Morales y Aristides Marcano-Olaizola. Gaussian beam characterization using the thermal lens method. SPIE proceedings, 5622, 2004, p. 972-977.
4. Omel Mendoza-Yero, Humberto Cabrera-Morales y Aristides Marcano-Olaizola. Gaussian beam characterization using the thermal lens method. SPIE proceedings, 5622, 2004, p. 972-977.



Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales

Durante el curso el programa de Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales (CTM) convocó su cuarta edición con una matrícula de 29 estudiantes, la más alta hasta la fecha, lo que junto a los estudiantes de ediciones pasadas aún en el programa, suman 42 estudiantes. El programa ya ha graduado a 16 estudiantes.

Un aspecto a destacar es la procedencia de los estudiantes de la maestría donde tenemos 18 de universidades, 10 de la industria básica, 5 del polo del oeste, 3 de la industria sideromecánica, 3 del ministerio de la construcción y uno de cada uno de los ministerios de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cultura y del Interior.

Defensas en el programa de Maestría en CyTM 2005:

- 1) Ariel J. Estenoz Mojena. "Análisis Preliminar de las propiedades en un acero de baja aleación al cromo de producción nacional". Tutor: Dra. Nilda Caballero Stevens.
- 2) Loreley Morejón Alonso. "Preparación de Monolitos de Fosfato de Calcio por Vía Hidrotermal". Tutor: Dr. Raúl García Carrodegua, Dr. José A. Delgado Menocal.
- 3) Rigoberto Monzón Jiménez. "Escorias Metalúrgicas: Actualización, caracterización y análisis de su posible utilización". Tutor: Dr. Wido Swardo.
- 4) Danay Dupeyrón Martell. "Nanoencapsulación de proteínas en matrices poliméricas". Tutor:

Jacques Riemont Briones, M.C. Mayra González Hurtado.

5) Miriem Santander Borrego. "Estudio de materiales empleados en objetos artísticos mediante técnicas". Tutor: Dra. Ana E. epero Acán.

6) B. González, "Estudio y obtención de fotoelectrodos sensibilizados para celdas solares" Dra. Elena Vigil Santos.

Defensas de Maestría en los programas de Física y Química 2005:

- 1) René López Noda "Conductividad y análisis "ac" en sistemas ferroeléctricos relajadores". Tutor: Dr. Francisco Calderón Pinar, Dra. Aime Pelaiz Barranco.
- 3) Osmany García Zaldívar "Modelo multi-Debye para Cerámicas Ferroeléctricas Relajadoras". Tutor: Dra. Aime Pelaiz Barranco, Dr. Francisco Calderón Pinar.

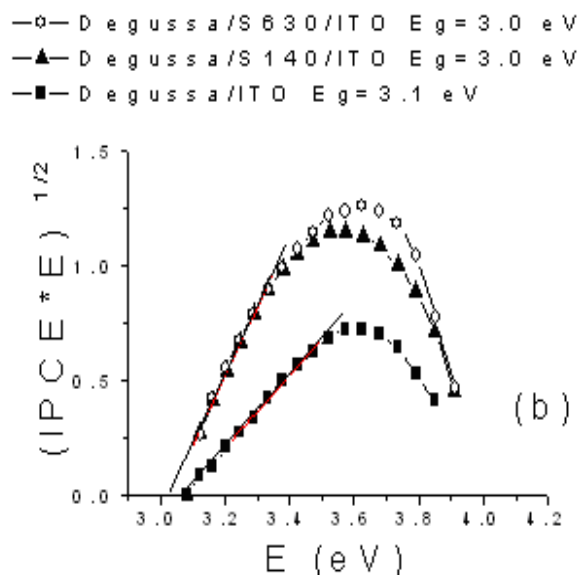
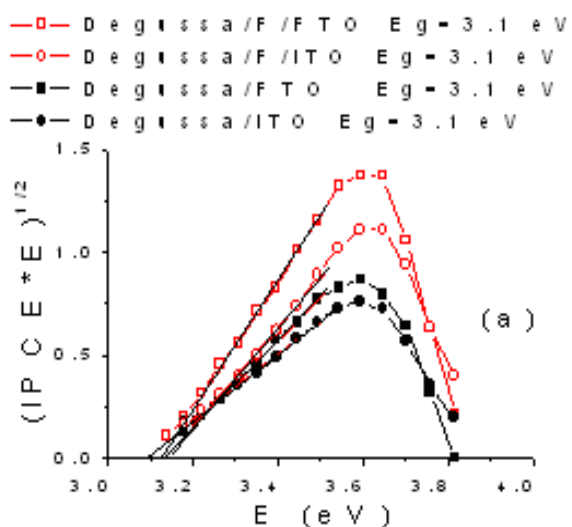
Estudio de capas nanoestructuradas de TiO_2 para celdas fotoelectroquímicas

MSc. Bernardo González Ramírez
Tutores: Dra. Elena Vigil Santos

El trabajo persigue como objetivo general el estudio de fotoelectrodos de TiO_2 nanoestructurado para celdas fotoelectroquímicas. Inicialmente se discuten

características de las partículas con dimensiones nanométricas y los procesos fotoinducidos que tienen lugar en los electrodos semiconductores nanocristalinos. Se presenta la problemática respecto a los fotoelectrodos de doble capa de TiO_2 , así como la polémica existente en la literatura referente a estos temas. Se describen algunos modelos de la literatura encaminados a explicar el

muy simples y por ende poco costosas, que permiten la deposición de capas nanoestructuradas de TiO_2 como son convenientes para la fabricación de celdas solares. Primero se presenta la obtención de las capas de TiO_2 , por las técnicas de “dip coating”, “doctor blade” y “Deposición por Baño Químico Activado por Microondas”. La técnica de MW-CBD para la obtención de capas delgadas se desarrolla y estudia por primera vez, lo que se hace depositando TiO_2 . A partir del análisis de trabajos previos en la literatura, se presenta un modelo para determinar la distribución espacial de los portadores fotogenerados en el fotoelectrodo y el comportamiento espectral de la fotocorriente en el estado estacionario. Se discuten y comparan los resultados del modelo con los trabajos que han presentado otros autores en la temática. Se presentan las características morfológicas y estructurales de las distintas capas de TiO_2 obtenidas por MW-CBD atendiendo a los distintos parámetros en las dos variantes estudiadas de esta técnica, así como la influencia de éstos en algunas características ópticas y espesor de las capas. Se estudia el comportamiento como fotoelectrodos de estas capas a través de los espectros de IPCE y dependencias corriente-voltaje (I-V). Se discute la influencia de las características de las capas, dependientes de los distintos parámetros de deposición empleados, en su comportamiento fotovoltaico. Se presentan características de las capas obtenidas por las técnicas de “dip coating” y “doctor blade”. Para estas capas usadas como fotoelectrodos, se determinan los valores de corriente de cortocircuito y voltaje de circuito abierto con el objetivo de analizar la influencia del polvo nanométrico utilizado para hacer la capa. Además, se analiza la dependencia de la fotocorriente con el tiempo al ser iluminadas y se discute lo observado en base a las características de las capas. Se presenta el estudio de fotoelectrodos con estructura de doble capa de TiO_2 , y se comparan con fotoelectrodos de simple capa.



de celdas con fotoelectrodos tipo: (a) Degussa/ITO, Degussa/FTO, Degussa/F/FTO y Degussa/F/ITO y (b) Degussa/ITO, Degussa/S140/FTO y Degussa/S630/ITO.

comportamiento y fenomenología de esta interfaz. Para la obtención de los fotoelectrodos de TiO_2 se desarrollan técnicas de deposición

Nanoencapsulación de Proteínas con fines farmacéuticos

MSc. Danay Rosa Dupeyrón Martell

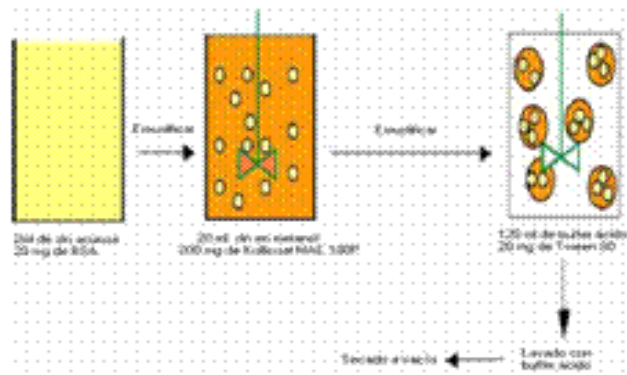
Tutores: Dr. Jacques Rieumont Briones y MC. Mayra González Hurtado

La nanoencapsulación de materiales biológicos tales como proteínas constituye una de las áreas más importantes de la ciencia actual, ya que es un tema multidisciplinario que contribuye al cuidado de la salud humana. Existe en la actualidad un gran número de formulaciones utilizando polímeros estables, biodegradables, entéricos y utilizando una gama de portadores tales como ciclodextrinas, liposomas, dendrímeros y micropartículas o nanopartículas. Se observa una tendencia a ir a la nanoencapsulación por las ventajas que ofrece tanto en la superación de barreras biológicas, el mejoramiento de la absorción así como en la modulación de la liberación. El suministro de proteínas con efecto terapéutico por vía intravenosa hace penoso el tratamiento del paciente, de aquí que el suministro por vía oral constituye la forma ideal de administración de estas. Es conocido de estudios anteriores que la protección de las proteínas contra las condiciones drásticas del tracto gastrointestinal constituye el mayor obstáculo para lograr una formulación oral biológicamente activa. De ahí que una formulación exitosa tiene que tener en cuenta dos barreras principales: la barrera enzimática del tracto gastrointestinal y la barrera física del epitelio intestinal. Con este fin se han utilizado inhibidores de proteasas [1,2], filmes entéricos [3,4,5] y modificaciones químicas [6] con varios grados de éxito. En este sentido el uso de los polímeros entéricos ha ganado gran atención ya que los mismos son insolubles en el medio gástrico y por lo tanto pueden proteger a la proteína de las drásticas condiciones del tracto gastrointestinal.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene para la industria farmacéutica la formulación

oral de una proteína de acción terapéutica, en este trabajo se prepararon nanopartículas que contenían Albúmina de suero bovino (BSA) como proteína modelo mediante un procedimiento de doble emulsión especialmente diseñado para reducir el tamaño de partículas a escala manométrica (Fig 1). Como material de recubrimiento se empleó un copolímero entérico y su mezcla con polietilenglicol (PEG).

Después de obtenidas las nanopartículas, se caracterizaron por microscopia electrónica resultando que los diámetros eran menores que 60 nm (Fig 2). Se logró obtener rendimientos de nanoencapsulación alrededor de 90% y una eficiencia de encapsulación de 77% lo cual es aceptable teniendo en cuenta la alta solubilidad



. Esquema del procedimiento de encapsulación.

de la BSA en agua. Los estudios de liberación in vitro demuestran que las nanopartículas protegen efectivamente a la proteína modelo (BSA) en un medio ácido como el del estómago (Fig 3). Esto se corrobora en las determinaciones electroforéticas, donde se observa que no hubo degradación química de la proteína.

1. A Yamamoto et al., Effects of various protease inhibitors on the intestinal absorption and degradation of insulin in rats, Pharm Res, Vol 11, 1496- 1500, 1994.
2. M. Morishita, I. Morishita, K. Takayama, Y. Machida, T. Nagai, Site –dependent effect of aprotinin, sodium caprate, Na₂ EDTA and sodium glycolcholate on the intestinal absorption of insulin, Biol. Pharm. Bull, 68-72, 1993.
3. E. Touitou, A. Rubinstein, Targeted enteral delivery of insulin to rats, Int. J. Pharmaceut, 95-99, 1986.
4. M. Morishita, I. Morishita, K. Takayama, Y. Machida, T. Nagai, Enteral insulin delivery by microspheres in three different formulations using Eudragit L 100 and S100, Int. J. Pharm, 29-37, 1993.
5. G. Gwinnup, A. N. Elias, E.S. Domurat, Insulin and C-peptide levels following oral administration of insulin in intestinal – enzyme protected capsules, Gen. Pharmac, Vol 22, 243-246, 1991.
6. W. Chiang Shen, Oral peptide and protein delivery: Unfulfilled promise?, Drug Discovery Today, Vol 8, No 14, 607-608, July 2003.

Defensas de Doctorados

En el 2005 el Instituto continúa teniendo resultados satisfactorios en las defensas de doctorados con 9 graduados, 7 de trabajadores de nuestro centro y dos de estudiantes de otro centro universitario. bajo la supervisión de doctores de nuestro Instituto.

Defensas de doctorados 2005:

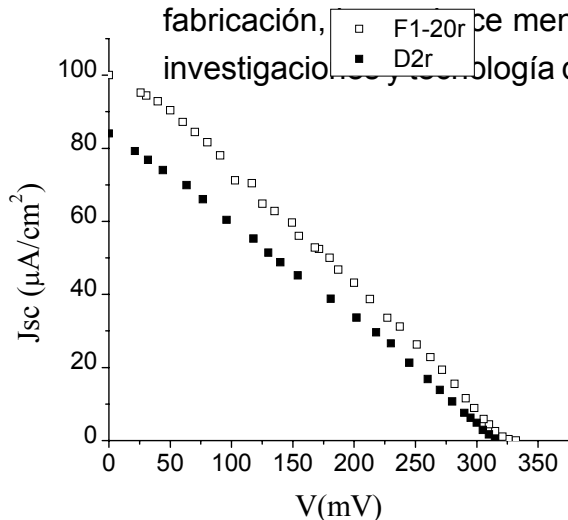
1. Inti Zumeta, “Estudio de capas nanoestructuradas de TiO₂ para celdas fotoelectroquímicas.”
2. Humberto Villavicencio, “Síntesis de semiconductores nanoestructurados en cavidades zeolíticas.”
3. José Raúl Correa Reina, “Contribución a la topoquímica de los óxidos de hierro.”
4. Mario Fidel García Sánchez, “ Síntesis, caracterización y procesos de inserción de Litio en el nuevo sistema Pr_{0.5}x+yLi_{0.5}-3-xBi_yTiO₃. Propiedades eléctricas”
5. Rafael Jordán, “Empleo de aluminosilicatos no tradicionales para la elaboración de vidrios sódico-cálcicos”.
6. José Hiram Espina, “Nuevo sistema de medición para la caracterización de materiales magnéticos en campos pulsados”.
7. Josefina Calvo Quintana, “Microelectrodos para la medición de la actividad de cianobacterias provenientes de la catacumbas romanas“
8. Olimpia Arias de Fuentes, “Contribución al desarrollo de membranas poliméricas para sensores electroquímicos“
- 9.- Yodalgis Mosqueda Laffita, “Obtención, caracterización y aplicación de un nuevo material catódico Li-Ni-Co-O₂ PANI para baterías secundarias de Li“

Estudio de capas nanoestructuradas de TiO₂ para celdas fotoelectroquímicas.

Dr. Intí Zumeta Dubé

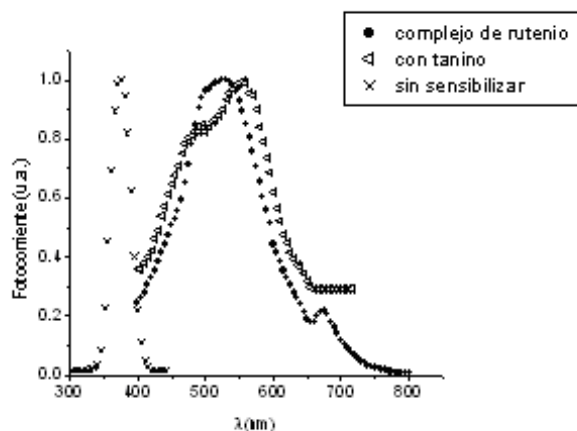
Tutores: Dra. Elena Vigil Santos

Recientemente se reportó un nuevo tipo de celda solar que por funcionar bajo un principio diferente, emplea materiales de calidad técnica y procesos tecnológicos de baja temperatura, lo que abarata mucho los costos. Son las llamadas celdas solares sensibilizadas con colorantes (DSSC, "dye sensitized solar cells") o celdas solares tipo Graetzel que se basan en una unión o interfaz electrolito-semiconductor. Estas celdas requieren instalaciones menos sofisticadas para su fabricación, de menos costosas las investigaciones tecnológicas de las mismas.



Comparación de las características volt-ampéricas correspondientes a las muestras de doble capa (F1-20r) y simple capa (D2r) sensibilizadas con rutenio

El mecanismo de sensibilización consiste en la transferencia de un electrón de la sustancia que absorbe la luz al semiconductor. Este trabajo persigue como objetivo general contribuir al desarrollo de las DSSC. Uno de los objetivos específicos es analizar la posibilidad de mejorar la eficiencia de estas celdas utilizando una estructura de doble capa con el objetivo de evitar el contacto del electrolito con el óxido conductor que sirve de contacto.



Espectros de fotocorriente normalizada de los fotoelectrodos sensibilizados con diferentes colorantes y sin sensibilizar

Otro objetivo ha sido analizar un sensibilizador menos costoso que los compuestos organometálicos basados en rutenio que actualmente se utilizan. En el presente trabajo se estudia la sensibilización del TiO₂ con un polímero natural, un tanino condensado extraído de la corteza de la *Casuarina equisetifolia*. Para comparar los resultados también se utiliza un compuesto organometálico de rutenio ya conocido como sensibilizador y reportado en la literatura

Contribución al desarrollo de membranas de PVC para su aplicación en sensores electroquímicos

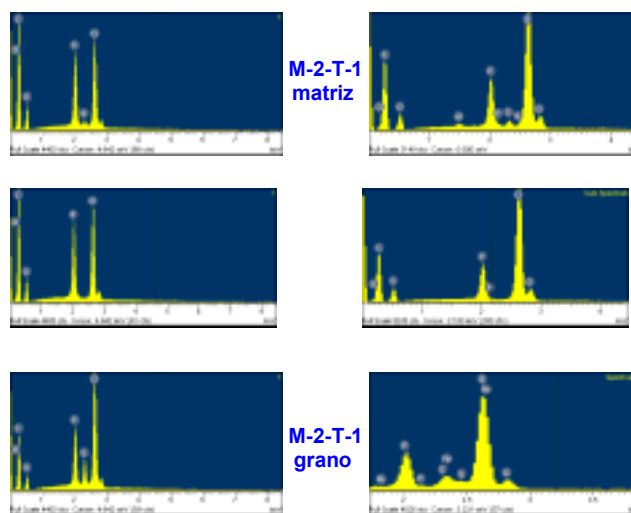
Dr. Olimpia Arias de Fuentes

Tutores: Dr. Luigi Campanella, Dra. Maria Pía

Sammartino, Dr. José Antonio Rodríguez

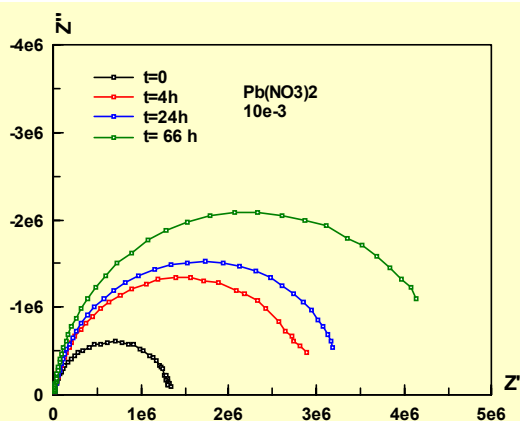
El presente trabajo tiene como objetivo el desarrollo, estudio y caracterización de nuevas membranas de PVC y la evaluación de sus posibilidades de aplicación en diferentes sensores electroquímicos. En particular, se reporta por primera vez en la literatura el desarrollo y la caracterización, mediante técnicas novedosas poco explotadas en nuestro país, de membranas que contienen moléculas orgánicas sintéticas de la familia de las tioureas como elementos de reconocimiento iónico y su aplicación en la obtención de Electroodos Selectivos de Iones (ISE) y Transistores de Efecto de Campo Químicamente Modificados (CHEMFET), estos últimos, microsensors que integran las modernas tecnologías de la industria microelectrónica con la química y que permiten su utilización en microsistemas automatizados de medición.

La evaluación de los parámetros que caracterizan ambos sensores corroboró su similitud con los reportados en la literatura a partir del empleo de otras membranas. Los



Espectros EDS de las membranas M-2-T-1 y M-2, obtenidos antes y después de la inmersión de las mismas en una solución 10-3 M de $Pb(NO_3)_2$

resultados obtenidos en el trabajo que se presenta contribuyen a aumentar el conocimiento sobre las propiedades físico-químicas de nuevas membranas aplicables en la construcción de sensores y construidas a partir de materiales sintéticos no reportados con anterioridad en la literatura para estas aplicaciones. Se presentan además estudios para la caracterización dieléctrica y morfológica de las membranas, con el empleo de modernas técnicas aplicadas por primera vez en nuestro país para estos fines, como la espectroscopía de impedancia electroquímica (EIS) y la microscopía electrónica de barrido (SEM), a partir de las cuales se demuestra la importancia de la presencia de las tioureas en la respuesta hacia los iones plomo de las membranas obtenidas. Todo lo anteriormente expuesto constituye una contribución al desarrollo científico en este campo y un aporte en la obtención de nuevos materiales para sensores y microsensors.



Espectros de impedancia de la membrana M2T1 obtenidos a diferentes tiempos de exposición en una solución de $Pb(NO_3)_2$ 10-3 M

Obtención, caracterización y aplicación de un nuevo material catódico LiNiCoO_2 PANI para baterías secundarias de Li

Dr. Yodalgis Mosqueda Laffita

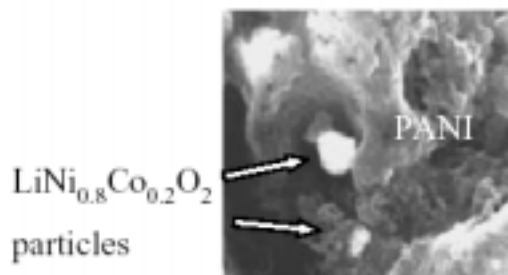
Tutores: Dr. Eduardo Pérez Cappe, Dr.a. Pilar Aranda, Dr. Eduardo Ruiz Hitzky

Las baterías secundarias de Li son una de las alternativas propuestas en el desarrollo de fuentes, renovables y limpias, de almacenaje y generación de energía. Dentro de este contexto, constituye un área de gran interés la obtención de compuestos químicos que actúen como cátodos, los que deben tener un conjunto de propiedades difíciles de encontrar simultáneamente en un mismo material. Se considera que uno de los compuestos laminares de mayor interés como material catódico, es el óxido $\text{Li}_{1-x'}\text{Ni}_{2x'}\text{Ni}^{3+}_{1-0,2-x'}\text{Co}^{3+}_{0,2}\text{O}_2$ ($x'=0$).

Existen dos grandes problemas para la aplicación de este óxido cuando $0 < x' \leq 0,6$: la existencia de Ni^{2+} en las láminas octaédricas de Li^+ , ocupando más del cinco por ciento de estos sitios (desorden catiónico) y por otra, la baja difusión del Li^+ en el interior de su estructura, todo lo cual impide aprovechar las propiedades excepcionales que, desde el punto de vista teórico, muestran estos óxidos para actuar como cátodo en baterías secundarias de Li. Una contribución a la solución de este problema significaría un aporte científico novedoso de utilidad práctica. Por lo expuesto anteriormente es que este trabajo se traza como objetivo general: proponer un nuevo material catódico para baterías secundarias de Li de alta densidad de energía, $\text{LiNi}_{0,8}\text{Co}_{0,2}\text{O}_2/\text{PANI}$, en base al óxido ordenado como componente activo y la polianilina en su variedad conductora.

La consecución de este nuevo cátodo, partió de disminuir considerablemente la concentración de Ni^{2+} en las láminas

octaédricas de Li^+ en el óxido $\text{Li}_{1-x'}\text{Ni}_{2x'}\text{Ni}^{3+}_{1-0,2-x'}\text{Co}^{3+}_{0,2}\text{O}_2$, lo cual fue posible con la aplicación de un nuevo método de síntesis. El nuevo material catódico obtenido, $\text{LiNi}_{0,8}\text{Co}_{0,2}\text{O}_2/\text{PANI}$, supera en dos órdenes de magnitud la conductividad electrónica y la difusión de Li^+ , permite recuperar el 99,5 % de la capacidad gravimétrica y la densidad de potencia, así como incrementar siete veces la densidad de potencia, con respecto al óxido de partida, lo cual es un logro en la introducción de los óxidos ricos en níquel como cátodos en baterías secundarias de Li.

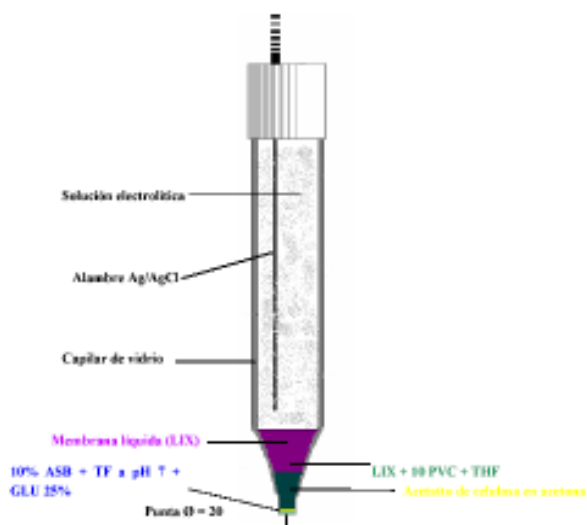


Microelectrodos para la medición de la actividad de cianobacterias provenientes de las catacumbas romanas

Dr. Josefina Calvo Quintana

Tutores: Giuseppe Palleschi, Dr. Isel Cortés Nodarse

Uno de los desafíos más grandes de los últimos años, en el campo del patrimonio cultural, consiste en garantizar la utilización y conservación de las obras de arte y monumentos históricos en condiciones de gran afluencia de turistas. En Roma, existe una red de antiguas cámaras funerarias conocidas como Catacumbas Romanas, las que datan de la primera mitad del siglo II, y contienen una serie de pinturas murales del estilo grecorromano, de los siglos III y IV de nuestra era; se considera que este



monumento, ofrece el mayor acervo pictórico mundial que ha llegado hasta nuestros días. La riqueza arqueológica y pictórica de las Catacumbas, está amenazada por las acciones destructivas de diversos agentes de degradación entre los que se encuentran: ambiente subterráneo de las instalaciones, cambios ocasionados en la superficie del terreno producto del tráfico y las edificaciones realizadas, movimientos sísmicos; etc.

El presente trabajo de tesis tiene como objetivos: construir y caracterizar 5 microsensors potenciométricos de: pH, K^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ , NO_3^- y uno amperométrico para determinar PO_4^{3-} . Aplicar los microsensors en la determinación de las diferentes especies iónicas en biopelículas de cianobacterias naturales y cultivadas, en condiciones de laboratorio. Seleccionar las condiciones experimentales de iluminación más adecuadas, para disminuir el deterioro que causan los microorganismos en las paredes y proponer su uso.

La novedad científica de esta tesis radica en que se aplican por primera vez, los microsensors de membrana líquida, para determinar la actividad fotosintética de cianobacterias en el interior de las catacumbas y se construye un microsensor amperométrico de pasta de carbono, por un diseño no reportado en la literatura.

Los microsensors potenciométricos

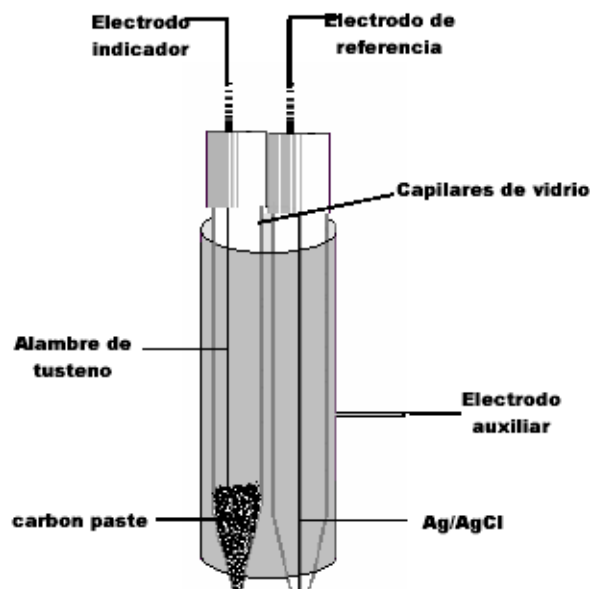
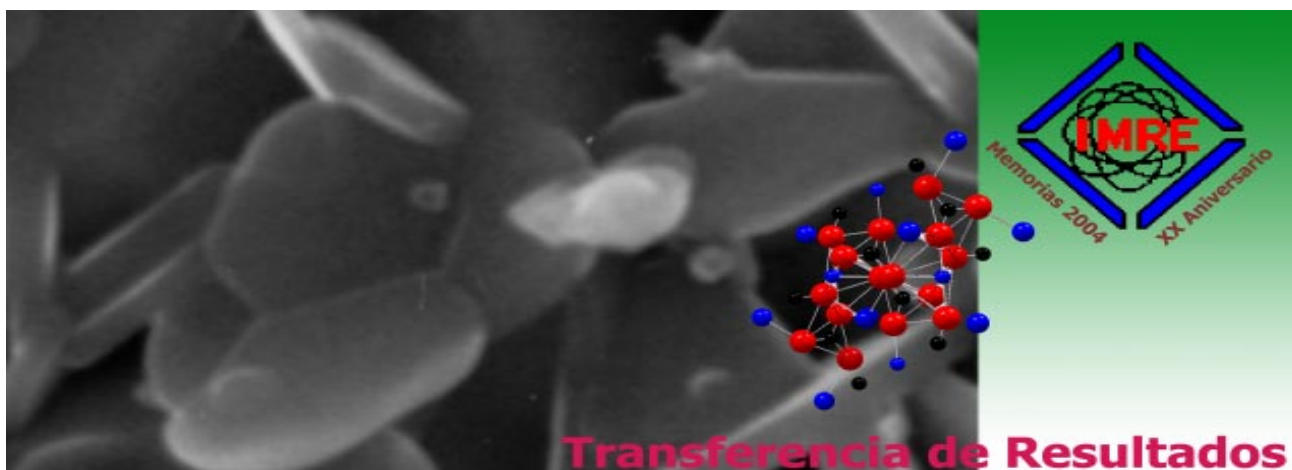


Figura 10: Esquema del microsensor amperométrico construido.

construidos manifestaron: un comportamiento que denota una relación logarítmica del tipo Nernst, con sensibilidades adecuadas, que se corresponden con la relación anterior; tiempos de vida útil de un mes; buena repetibilidad de las mediciones de potencial realizadas en diferentes zonas de la muestra y del blanco; buenos límites de detección. En todos los casos, la biodiversidad biológica de las muestras, influye en las determinaciones realizadas. Se demostró que existe un menor crecimiento de las colonias en los sustratos rocosos cuando estas se irradian con luz azul, lo que permitió instalar este tipo de luminarias en el cubículo "Ocean's" de la Catacumba de San Callisto, por un período de tiempo de 1 año.

El microsensor amperométrico presentó un intervalo de respuesta lineal entre 0.5 – 20 mmol/L y un límite de detección de 0.5 μ mol/L, los resultados obtenidos con este se corresponden muy bien con los obtenidos por el método espectrofotométrico.



Aporte Social

Desde su creación el centro ha tenido una fuerte vocación social. Llevar los resultados de la investigación a la práctica social y económica del país ha estado entre los objetivos permanentes de la institución. En este período continuó el proyecto de análisis, por parte del Laboratorio de Investigaciones y Servicios de Análisis Químico, de cobre en muestras de pacientes aquejados de la enfermedad de Wilson. Este trabajo ha recibido el reconocimiento del Instituto de Gastroenterología quien dirige este proyecto nacional de salud. Otro proyecto en el área de la salud pública que consolida su presencia comunitaria es el equipo de fototerapia luminosa FOTOTER. En este período se culminó la fabricación de 400 equipos y se dio atención a los equipos ya instalados en consultorios de la capital ubicándose 27 nuevos equipos, a la vez se atendió los equipos ubicados en consultorios de la provincia de Granma y Guantánamo.

En el área de medio ambiente el laboratorio de Investigaciones en Análisis Químico continúa sus trabajos de determinación de contaminantes en fluidos teniendo un impacto en el monitoreo de la contaminación de ríos y bahías cubanas.

Durante este curso se realizaron importantes avances en el uso de la energía solar. Se realizaron trabajos de asesoría y entrenamiento a los compañeros del Grupo de la Electrónica.

Se impartió un diplomado sobre el tema a compañeros de las FAR, el Grupo de la Electrónica y Cubasolar. El diplomado persigue el objetivo de capacitar los recursos humanos provenientes de la industria encargados de llevar adelante el programa de energía solar en el país. Los cursos han recibido el reconocimiento de las organizaciones participantes.

La Cátedra de Energía Solar está vinculada estrechamente con la ONG Cubasolar. La Dra. Elena Vigil, Presidente de la Cátedra encabeza la junta directiva de la Delegación Cubasolar de C. Habana y es miembro de la junta directiva nacional de Cubasolar.

En este período se desarrolló la mesa redonda sobre "Hidrógeno Combustible" organizada conjuntamente por la Cátedra de Energía Solar de la UH y Cubaenergía de CITMA. También se realizó un panel sobre "Alcohol Combustible" organizado conjuntamente con la Delegación de Cubasolar Habana. Entre las actividades desarrolladas debe mencionarse la participación en la estructuración e impartición del capítulo "Historia y energía: evolución histórica del uso de la energía" del curso "Hacia una conciencia energética" que se ofreció por televisión en el programa "Universidad para Todos". La Cátedra también apoyó el Evento Internacional III Simposio y Escuela de Fotobiología, Fotofísica y Fotoquímica "Fotociencias 2005" celebrado del 14-19 marzo 2005.

Se participó en el curso de «Nuevas tecnologías» en Universidad para todos impartíendose el tema de «Diseño, producción y uso de nuevos materiales». El Instituto coordina además el Programa Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica «Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada»

Introducción de resultados

El IMRE en estos momentos desarrolla un grupo de proyectos de introducción de resultados, que tienen como finalidad brindar productos, tecnologías, asesorías o servicios a empresas o instituciones nacionales, extranjeras o mixtas. Los mismos se relacionan a continuación:

1. Asesoría para la recuperación de válvulas electrónicas.
3. Producción y comercialización de zeolita técnica ZZ.
4. Máquina Láser para el desespinado del Nopal: Nopalitoz
5. Introducción y desarrollo de equipo FOTOTER.
6. Láser para la desmetalización, corte y grabado.
7. Determinación de las concentraciones de cobre y cinc en muestras de orina y suero provenientes de pacientes con alteraciones del metabolismo de cobre.
8. Desarrollo y Evaluación de Lanceta Láser para aplicaciones médicas
9. Investigaciones de los niveles de oligoelementos y elementos tóxicos en alimentos de la macrobiota
10. Nanoencapsulación de proteínas.
11. Producción de Saprofitas

Proyecto Hiperlaser para desespinado de Nopal Verdura

Ventajas del desespinado fotónico

- Automatizado
- No produce daño mecánico
- Esterilidad y limpieza
- Aumento de la vida de anaquel del producto
- No provoca merma
- No afecta la salud del operario

Resultados esperados del Proyecto:

- Prototipo que solucione el problema
- Patente de invención (solicitada)



Imagen del resultado del desespinado fotónico en la zona lateral de la penca

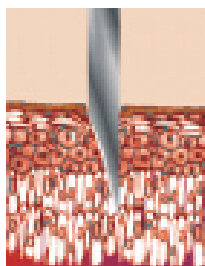


Desespinaadora Láser

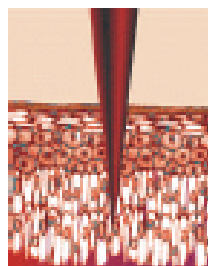
Lanceta Láser

VENTAJAS DE LA LANCETA LASER

- ?? Disminución del dolor
- ?? Evita riesgos de transmisión de enfermedades por contacto
- ?? Ecológico: No crea desechos
- ?? Fácilmente transportable
- ?? Bajo consumo eléctrico



Perforación de piel con una
aguja metálica

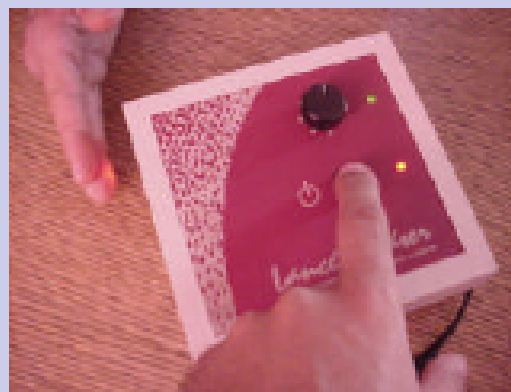


Perforación de piel con láser

DESCRIPCION

Lanceta Láser es un equipo portátil que permite obtener muestras de sangre de manera rápida y absolutamente segura.

Un pulso láser de duración ultracorta realiza una perforación en la piel de sólo una micras de diámetro. De esta forma se extrae la muestra de sangre para análisis sin que medie contacto alguno: La aguja perforadora es un rayo de luz.



Proyectos del Plan Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica

Proyectos Nacionales

1. O. Melo, E. Larramendi, E. Purón, A. García et al.: Preparación de materiales semiconductores con dimensiones nanométricas. PNCIT Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada.
2. E. Vigil, I. Zumeta, B. González, et. al., Celdas solares en base a óxidos semiconductores nanoestructurados sensibilizados (DSSC). PNCIT Desarrollo Energético Sostenible.
3. Dr. Héctor López Salinas (ISPJAE), Dr. Carlos Lariot. Desarrollo de un Biomaterial Compuesto en base a HAP y Polímeros Cargados con Medicamentos para Recubrimientos Funcionales de Integración Osea en Prótesis Metálicas Implantables en Humanos. PNCIT Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada.
4. Pérez Cappe E., García M. F., Fernández N. "Aplicación de conductores iónicos en la consecución de baterías ecológicas y sensores", PNCIT Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada.
5. G. Samalea, M. Bustamante, J. C. Llópiz, B. Gutiérrez, O. Quesada, N. Torres, G. Quintana, K. Otero, Nuevas tecnologías para el procesamiento de minerales cubanos, PNCIT Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada.
6. Sergio Díaz., Evaluación micro-magnética de partículas ferromagnéticas encapsuladas en diferentes matrices, PNCIT Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada.
7. Francisco Calderón y Mario Pomares, Mecanismos de conducción y envejecimiento en materiales ferroeléctricos, PNCIT de Ciencias Básicas.
8. Ricardo Martínez. Sánchez, Ariel Martínez, Liliam Becherán, Maykel Gonzalez, Danay Dupeyrón, Mercedes Hernández, Carmen Morales. Materiales poliméricos para la

liberación sostenida y otros usos. PNCIT Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada.

9. Aida Alvarez. Mario Pomares Alfonso, Nancy Martínez Alfonso, Cristina Díaz López, Arístides Camilo Valdés, Magaly Guerra, Mayra Granda, Margarita Villanueva Tagle, Mirella Peña Icart, Yamilé de la Nuez, Miguel Autié, Igor Botello, Armando López, Ibis Durán Sosa, Camelia Enríquez., Métodos modernos de caracterización de materiales. PNCT de Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada.
10. Gerardo Rodríguez-Fuentes, Optimización de los procedimientos tecnológicos para la producción del antiácido NEUTACID. PNCT Nuevos Materiales y Materiales de Avanzada.

Proyectos Ramales

1. M.P. Hernández, J. Martínez, A. Iribarren, Determinación de tamaño de partículas por mediciones ópticas. Programa Ramal de Óptica y Láser.
2. Carlos Alonso. Mario Pomares, Margarita Villanueva y Mirella Peña. Diagnóstico del estado de la contaminación por elementos trazas (metales) en el ecosistema bahía de Cienfuegos. Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo sostenible cubano.
3. Mario Pomares Alfonso. Camilo Valdés, Mayra Granda, Desarrollo de un sistema analítico basado en el análisis por inyección en flujo con detección espectrofotométrica para la determinación de Cr(III) y Cr(VI). Programa Ramal de Óptica y Láser.
4. Dr. Omel Mendoza Yero. Dr. Luis Ponce, Dr. Miguel Arronte, Ing. José Luis Cabrera, Dr. Tupak García, Ing. Manuel Navarro, Ing. Ricardo Sis, M.Sc. Bradies Lambert, M.Sc. Teresa Flores, M.Sc. Humberto Cabrera, Adalio Borges Técnico, Desarrollos de equipos para procesamientos de materiales con láser. Programa Ramal de Óptica y Láser.
5. Dr. Omel Mendoza Yero, Dr. Luis Ponce, Dr. Miguel Arronte, Dr. Tupak García, M.Sc.

Bradies Lambert, M.Sc. Teresa Flores, Ing.
José Luis Cabrera, M.Sc. Humberto
Cabrera, Adalio Borges, Yohán Pérez ,
Rodolfo Agüero, Tecnología para el
procesamiento de materiales con láser.
Programa Ramal de Óptica y Láser.

Proyectos Territoriales

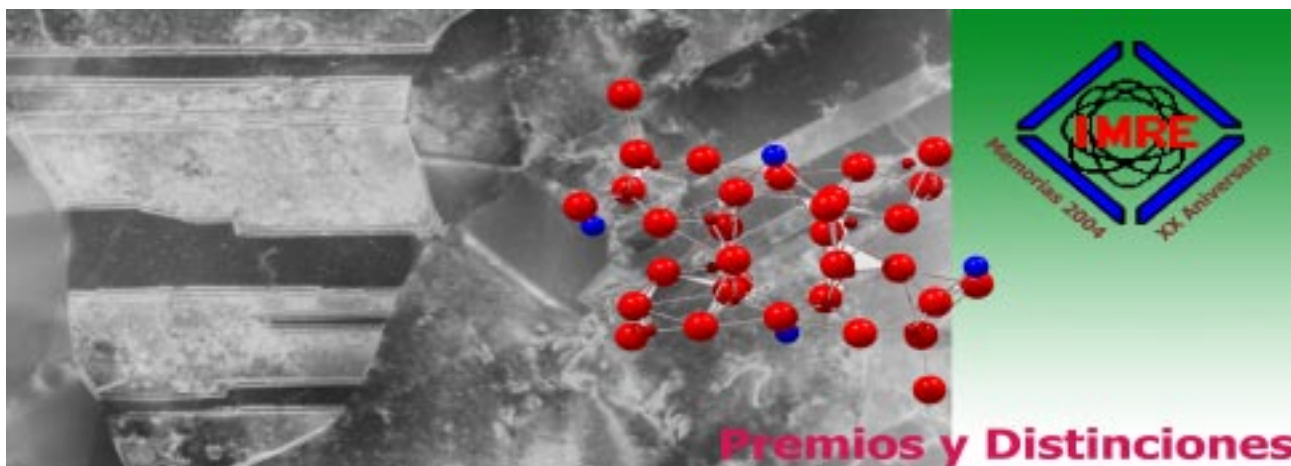
1. Estudio de la Contaminación inorgánica de la Bahía de Cienfuegos. Programa Territorial de Ciencia y Técnica del CITMA en la Provincia de Cienfuegos denominado "Programa de Protección y Conservación del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales de la Provincia de Cienfuegos".

Proyectos MES

1. Gestión de información y proyectos sobre nuevos materiales, equipamiento analítico y Nanotecnologías. Carlos Rodríguez.
2. Nanoencapsulación de proteínas para nuevas formulaciones. Jacques Rieumont, Danay Dupeyrón.
3. Evaluación de la contaminación por metales pesados en: Cuenca del Río Almendares, Cuenca del Río Quibú, Bahía de Cienfuegos y Bahía de la Habana. Mario Pomares Alfonso. Margarita Villanueva, Mirella Peña, Camelia Henríquez, Yamilé de la Nuez, Elvira Galí, Saumel Pérez, Jesús Beltrán, Marta Ramírez.

Redes Internacionales

1. "Measurements methods involving high magnetic fields for advanced and novel materials" ALFA.
2. "Caracterización de Materiales con Propiedades Catalíticas y Adsorbentes". Red Temática V.E CYTED
3. "Tecnología de Sensores y Microsistemas", Red TESEO.
4. "Mostradores de Información", Red IX-F CYTED.
5. "Red Iberoamericana de Adsorbentes para la Protección Ambiental", Red V.F. CYTED.
6. "Materiales Electrocerámico para Protección Industrial", Red PI VIII-13 CYTED.



Premios de Investigación del Instituto de Materiales y Reactivos

Los premios de investigación del IMRE se otorgan por la Dirección del Centro anualmente a los trabajos de investigación a propuesta del Consejo Científico.

Los premiados en el 2004 fueron:

1. Al resultado que refleje el avance científico técnico de mayor trascendencia y originalidad: "Avalancha de Vórtices Superconductores" Ernesto Altshuler, T. H. Johansen.
2. Al resultado ya aplicado de mayor aporte a la defensa: "Recuperación de dispositivos electrónicos al vacío". Julio César Llópiz Llurel, Orlando Rodríguez Irzula, Joaquín Iglesias Sánchez, J. Plascencia, Gerlin Quintana Dolz.
3. Al colectivo de investigación mas destacado: Laboratorio de Magnetismo
4. Al mejor artículo científico publicado: "Cliohtophtolite surfactant composites as drug support: A potential new application". Aramis Rivera y Tanía Farías. Microporous and Mesoporous Materials, 80, 337-346.(2005)
5. Al profesor o investigador más destacado en el trabajo científico: Dra. Elena Vigil Santos
6. Propuesta de premio Universidad de La Habana:
 - i) "Avalancha de Vórtices

Superconductores". Ernesto Altshuler, R. Mulet, T. H. Johansen, K. E. Basster, G. F. Reiter, Y. Paltiel, E. Zeldov, P. Jin, Q. Y. Chen, O. Ramos, R. Cruz, C. W. Chu.

- ii) "Nuevos Materiales para baterías. Síntesis, caracterización y simulación computacional". Mario Fidel García Sánchez, Nestor Fernández Fernández, María Luisa Martínez Sarrión, Angel Rabdel Ruiz Salvador, Lourdes Mestre, Purificación Escribano.
- iii) "Materiales zeolíticos con potencial uso farmacéutico: nuevas modificaciones de la clinoptilolita natural". Aramis Rivera, Tania Farías, Anabel Lam, Ernesto Altshuler, Angel Rabdel Ruiz Salvador, Gerardo Rodríguez Funetes, Inocente Rodríguez Iznaga.
- iv) "Caracterización del mineral zeolítico de dos yacimientos cubanos. Diseño y desarrollo de nuevos materiales y sus tecnologías de aplicación". Gerardo Rodríguez, Inocente Rodríguez Iznaga
- v) "Estudio de fotoelectrodos nanoestructurados de TiO_2 ". Elena Vigil, Inti Zumeta, Bernardo González, Francisco Fernández, Edwin Pedrero, Rodolfo Espinosa, Jorge L. Santana, Larisa Curbelo, José A. Ayllón, David Gutiérrez-Tauste y Xavier Domenech

Premios de Investigación Universidad de La Habana

Los premios de Investigación de la Universidad de la Habana se otorgan anualmente en diversas categorías y forman parte de una tradición universitaria que los hace muy valorados por el claustro, ya que se consideran un reconocimiento de los propios colegas a los premiados por la calidad de sus resultados. El IMRE este año obtuvo ocho premios incluyendo al mejor investigador y premio al mejor colectivo de investigación de la Universidad de la Habana.

Los premiados este año fueron:

1. Al resultado que refleje el avance científico técnico de mayor trascendencia y originalidad: “Avalancha de Vórtices Superconductores” Ernesto Altshuler et al.
2. Al colectivo de investigación mas destacado: Laboratorio de Magnetismo
3. Al profesor o investigador más destacado en el trabajo científico: Dra. Elena Vigil Santos
6. Premio Universidad de La Habana:
 - i) “Avalancha de Vórtices Superconductores”. Ernesto Altshuler, R. Mulet, T. H. Johansen, K. E. Basster, G. F. Reiter, Y. Paltiel, E. Zeldov, P. Jin, Q. Y. Chen, O. Ramos, R. Cruz, C. W. Chu.
 - ii) “Nuevos Materiales para baterías. Síntesis, caracterización y simulación computacional”. Mario Fidel García Sánchez , Nestor Fernández Fernández, María Luisa Martínez Sarrión, Angel Rabdel Ruiz Salvador, Lourdes Mestre, Purificación Escribano.
 - iii) “Materiales zeolíticos con potencial uso farmacéutico: nuevas modificaciones de la clinoptilolita natural”. Aramis Rivera, Tania Farías, Anabel Lam, Ernesto Altshuler, Angel Rabdel Ruiz Salvador, Gerardo Rodríguez Fuentes, Inocente Rodríguez Iznaga.
 - v) “Estudio de fotoelectrodos nanoestructurados de TiO_2 ”. Elena Vigil, Inti Zumeta, Bernardo González, Francisco Fernández, Edwin Pedrero , Rodolfo Espinosa, Jorge L.

Santana, Larisa Curbelo, José A. Ayllón, David Gutiérrez-Tauste y Xavier Domenech.

Premios de la Academia de Ciencias de Cuba

1. “Materiales zeolíticos con potencial uso farmacéutico: nuevas modificaciones de la cliptinolita natural”. Aramis Rivera, Tania farias, Anabel lam, Ernesto Altshuler, Angel rabdel Ruiz, Gerardo Rodríguez Fuentes,, Louis Charles Menorval.
2. “Nuevos materiales para baterías: síntesis, caracterización, y simulación computacional”. Mario Fidel García, Nestor Fernández Fernández, María Luisa Martínez Sarrión, Angel Rabdel Ruiz Salvador, Luordes Mestre, Purificación Escribano.
3. «Nuevo enfoque en la caracterización de sistemas ferroeléctricos a partir del estudio de la respuesta ac y el comportamiento de la conductividad eléctrica». Aime Peláiz, Francisco Calderón Pinar, Oscar Pérez Martínez, René López Noda, Psmay García Zaldivar, Irma González Carmenate, José de los Santos Guerra.
4. Estudio microestructural por microscopía electrónica de materiales magnéticos nanocristalinos”. Ernesto Estévez, Arbelio pentón Madrigal, Ricardo Martínez García, Edilso Reguera Ruiz, Josef Fidler, Roland Grossinger, Reiko Sato Turtelli, Marines Miranda, Mario Baibich.

Premios Internacionales

- 1) Ernesto Estévez Rams. Premio al joven científico en Física. Academia de Ciencias del Mundo en Desarrollo-Academia de Ciencias de Cuba.
- 2) E. Vigil recibe el Premio “Sofía Kovalievskaja” de la Fondo Internacional “Kovalievskaja”.
- 3) Aime Pelaiz recibió premio del “Young Research Award” otorgado por le physica status solidi en el marco del SLAFES
- 4) Julio Rimada recibió mención del “Young Research Award” otorgado por le physica status solidi en el marco del SLAFES .

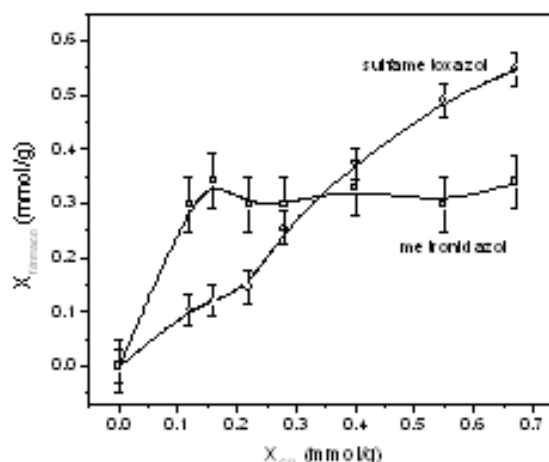
Compositos Clinoptilolita-surfactante como soportes de droga: Una nueva aplicación potencial

Dra. Aramis Rivera y M. C. T. Farías

Se exploró una nueva propiedad potencial de la clinoptilolita natural purificada, NZ: su capacidad de actuar como un soporte para albergar moléculas de importancia farmacéutica. Para tal propósito se evaluaron tres tipos de surfactantes (catiónico, aniónico y no-iónico) con el objetivo de obtener distintos compositos clinoptilolita/surfactante.

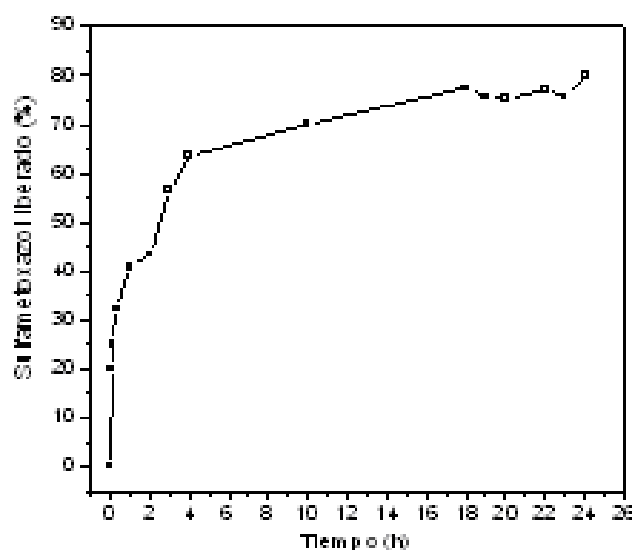
Se estudió también la incorporación de dos drogas modelo: sulfametoxazol (S) y metronidazol (M) como compuestos huésped. Los diversos compositos NZ-surfactante y sistemas NZ-surfactante-fármacos se caracterizaron química y físicamente. Se demostró que los surfactantes aniónico y no-iónico se adsorben moderadamente por la zeolita, mientras que el catiónico cloruro de benzalconio (CB) se adsorbe notablemente, lo cual ha sido comprobado mediante análisis termogravimétrico (TG).

Los ensayos de adsorción de droga indican que sólo el composito NZ-CB adsorbe una cantidad considerable de droga, lo que fue evaluado por espectroscopia UV. Para los compositos NZ-CB existe proporcionalidad entre la cantidad de fármaco adsorbido y la cantidad de surfactante por gramo de zeolita. En la Fig. 1 se puede observar que los compositos NZ-CB mostraron mayor afinidad por el fármaco menos polar (sulfametoxazol). La adsorción aumenta con el incremento del contenido de CB en NZ y con el incremento de la concentración de fármaco en solución. Se comprobó, mediante TG, que al incrementarse la masa de CB adsorbido, los compositos son



Cantidad de fármaco adsorbido ($X_{\text{fármaco}}$) por masa de NZ-CB en función de la cantidad de CB adsorbido en NZ (X_{CB}).

menos estables térmicamente, y ganan en estabilidad cuando las admicelas albergan sulfametoxazol en su interior. Se demostró por espectroscopía infra-roja (IR) que la estructura de NZ permanece inalterada después de la adsorción del surfactante y el fármaco. Los resultados de desorción de sulfametoxazol muestran que aproximadamente el 80% del fármaco es liberado desde el sistema NZ-CB-S en alrededor de 24 horas (Fig. 2). El conjunto de los resultados sugieren que el uso de surfactantes permite la utilización de materiales zeolíticos.



Porcentaje de sulfametoxazol liberado desde el sistema NZ-CB-S.

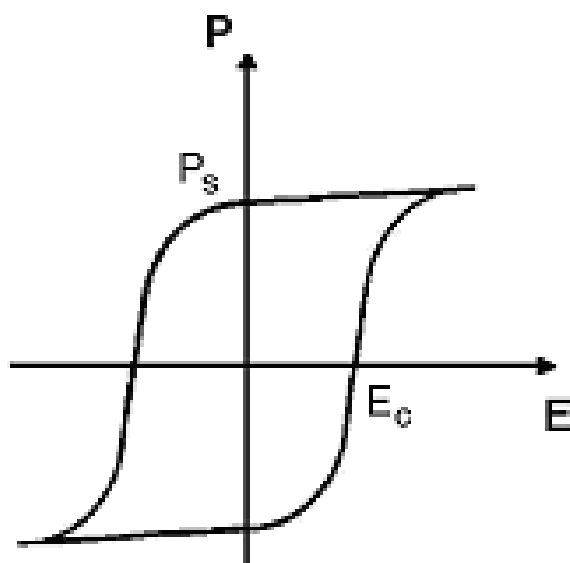
Respuesta en corriente alterna y conductividad eléctrica.

Nuevos enfoques en la caracterización de cerámicas y materiales compuestos (cerámica/polímero) ferroeléctricos

Dra. Aymee Pelaiz Francisco Calderón Pinar, Oscar Pérez Martínez, René López Noda, Psmay García Zaldivar, Irma González Carmenate, José de los Santos Guerra.

Los materiales ferroeléctricos son utilizados ampliamente en aplicaciones prácticas como zumbadores en alarmas, generadores de ultrasonido, detectores de radiación térmica y en los últimos años como elementos de memoria usando el ciclo de histéresis en el plano P vs E (Fig1).

El nombre que reciben se asocia a las propiedades similares que presentan los materiales ferromagnéticos que se usan en transformadores e imanes permanentes. En estos materiales el dipolo desaparece por encima de una temperatura denominada T_c



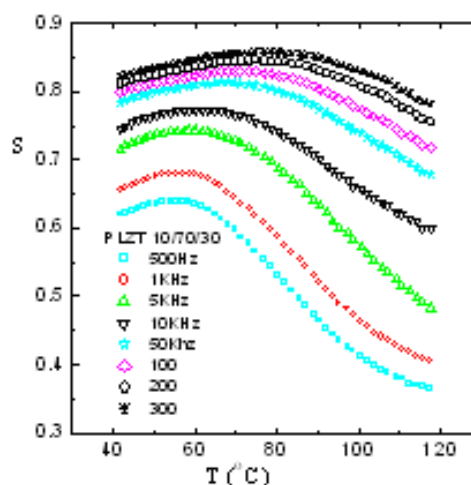
(temperatura de Curie).

Por esta razón, en la actualidad, se mantiene una actividad constante para mejorar sus propiedades y profundizar en la comprensión de sus propiedades cuando son sometidos a campos eléctricos variables en un rango de frecuencias 100Hz-2GHz.

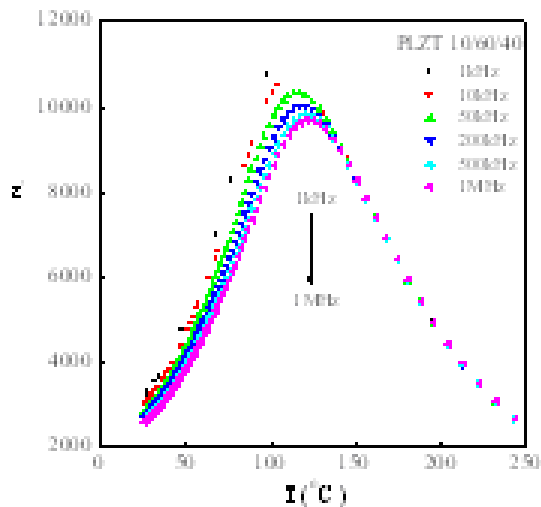
Se ha realizado un estudio sistemático de materiales cerámicos con estructura perovskita (CaTiO_3) que tienen un dipolo eléctrico intrínseco y mezclas de cerámicas + polímero para la formación de materiales

compuestos que son utilizados ampliamente en dispositivos de alta frecuencia y que En el trabajo se estudió la influencia de la conductividad eléctrica en las propiedades ferroeléctricas y se aplicaron las ecuaciones de la respuesta universal de Jonscher para la conductividad: $s(\omega) = s(0) + A\omega^s$ (Fig2).

El estudio de las transformaciones de fase a partir del comportamiento del parámetro s de la ecuación anterior mostró una singularidad en la transición. Además como los parámetros, polarización, permitividad, temperatura de transición, dependen de la frecuencia, se desarrolló y validó un modelo, teniendo en cuenta, una distribución de tiempos de relajación, a partir del modelo de Debye, que constituye una contribución importante en el tema (Fig3)



Parámetro s en función de la temperatura



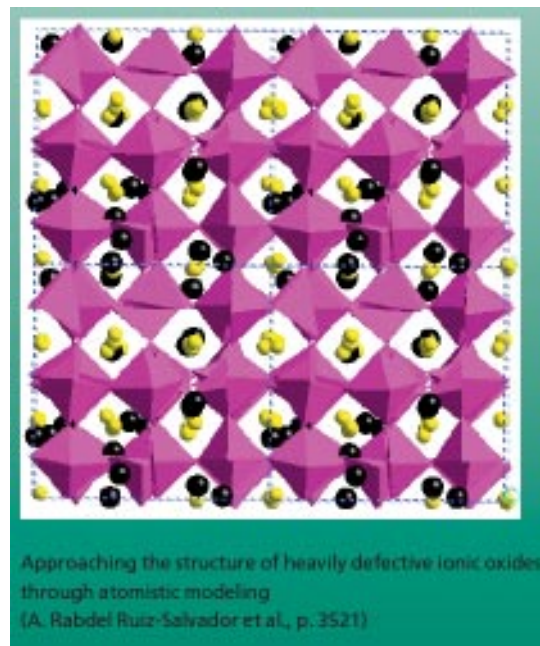
Permitividad en función de la temperatura para varias frecuencias de medición

Nuevos materiales para baterías: síntesis, caracterización, y simulación computacional

Dr. Mario Fidel García, Dr. Angel rabdel Ruiz Salvador et al.

La búsqueda de nuevas fuentes de energía ha resaltado la importancia de los materiales conductores iónicos, sobre todo por su utilidad en celdas de combustible y en baterías recargables. Sin embargo, existen dos grandes problemas que la ciencia no ha logrado solucionar: la relativa baja conductividad que presentan los conductores iónicos a temperatura ambiente, y la búsqueda de una teoría unificada que explique este complejo fenómeno de la conductividad iónica en sólidos.

Para la caracterización eléctrica se emplean varias técnicas experimentales. De ellas, la que más importancia ha adquirido es la Espectroscopía Dieléctrica (ED). Entre sus principales ventajas está que permite la conexión directa entre la respuesta



eléctrica de un sistema real y el de un modelo circuital construido a partir de elementos eléctricos discretos. Pero varias combinaciones de elementos pudieran dar la misma respuesta y algunas veces los parámetros elegidos no tienen un fundamento físico claro. Además, cuando hay varios portadores de carga en el material no siempre es posible separar la contribución de cada uno de ellos a la respuesta total del material.

Por todo lo anterior el objetivo fundamental de este trabajo es desarrollar métodos de análisis para la interpretación de los datos de Espectroscopía Dieléctrica, y la correlación entre propiedades dieléctricas y características físico-químicas. Estos se aplicarán al estudio del nuevo sistema $\text{Pr}_{0,5+x-y}\text{Li}_{0,5-3x}\text{Bi}_y\text{TiO}_3$.

Por la novedad de este sistema primero se establecieron las condiciones de síntesis por el método cerámico, el rango de solución sólida, estequiometría, cristalografía y polimorfismo, y la relación de estos parámetros con la concentración de bismuto. Se determinaron por ED las propiedades eléctricas de los nuevos compuestos y su relación con la estructura y la concentración de litio y bismuto. Se sintetizó por el método sol-gel la composición

$\text{Pr}_{0,500}\text{Li}_{0,350}\text{Bi}_{0,050}\text{TiO}_3$ y se compararon sus propiedades estructurales y eléctricas con la misma composición obtenida por vía cerámica. Además se demostró la capacidad de insertar y desinsertar litio en este sistema.

Se comprobó que la utilización de las distintas inmitancias y expresiones gráficas, así como el uso de las relaciones de Kramers-Kronig amplían las posibilidades de la Espectroscopía Dieléctrica para ser utilizada como una técnica poderosa en orden a correlacionar la respuesta eléctrica de un material con su microestructura y sus propiedades físico-químicas. Todo esto, sumado al uso de electrodos bloqueantes, permitió separar la conductividad iónica de la electrónica en la respuesta total del material a partir de los mismos datos experimentales.

Materiales Zeolíticos con Potencial uso Farmacéutico: — nuevas modificaciones de la clinoptilolita natural

Aramis Rivera, Tania Farías, Anabel Lam, Ernesto Altshuler, Ángel Rabdel Ruiz-Salvador, Gerardo Rodríguez-Fuentes, Louis Charles de Ménorval

El trabajo consiste en el estudio de un novedoso grupo de materiales zeolíticos con aplicaciones farmacéuticas potenciales a partir de modificaciones realizadas a la clinoptilolita natural purificada, NZ. El comportamiento químico de NZ en medio acuoso, según la evolución temporal de la conductividad (Fig. 1) y el pH del medio, así como un estudio paralelo a través de espectroscopía de absorción atómica reveló detalles de fenómenos de potencial interés farmacéutico en el sistema zeolita-medio acuoso. Los estudios de interacción entre materiales zeolíticos y fármacos de amplio uso (ácido acetil salicílico, metronidazol y sulfametoxazol) sugieren que ambos productos pueden ser administrados

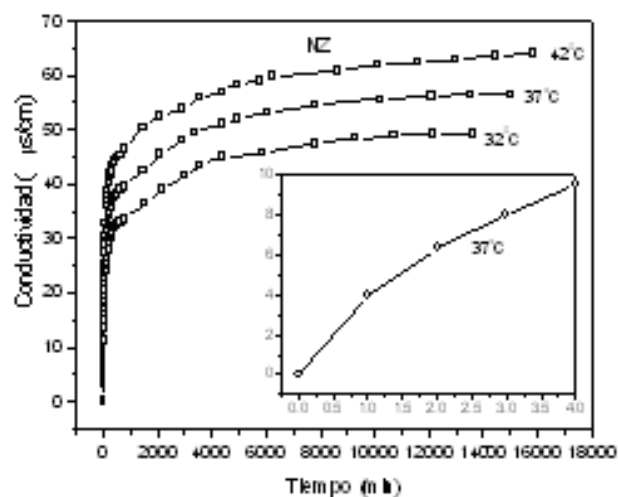


Fig. 1 Evolución temporal de la conductividad del medio acuoso después de la adición de 200 mg de NZ a diferentes temperaturas.

simultáneamente sin modificación de sus efectos individuales. Los ensayos de adsorción de surfactantes, dirigidos al estudio de las zeolitas como potenciales soportes de fármacos, demostraron que el cloruro de benzalconio (CB) es notablemente adsorbido por NZ (Fig. 2), y que el compuesto NZ-CB adsorbe una cantidad considerable de sulfametoxazol. La preparación de materiales zeolíticos enriquecidos en Li y K, y la posterior liberación de estos iones en diferentes medios, pusieron de manifiesto su potencialidad como posibles soportes para la liberación de iones de interés farmacéutico. A diferencia de otros trabajos premiados por la ACC, esta nueva línea de investigación constituye un avance cualitativo con relación al estudio de materiales zeolíticos con fines farmacéuticos. En contraste con otros trabajos experimentales, algunos de los resultados que se incluyen tienen una relación directa con resultados teóricos obtenidos en el colectivo de trabajo de los autores. Los resultados aquí presentados han sido publicados en revistas de alto impacto y presentados en eventos internacionales, donde se ha hecho referencia al trabajo del grupo. Igualmente, gran parte de los resultados presentados ha sido citada en artículos publicados en revistas de impacto.

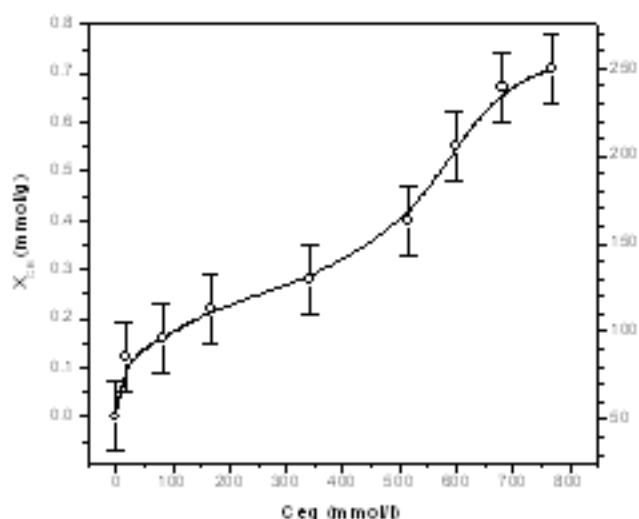


Fig. 2 Cantidad de CB adsorbido (X_{CB}) por masa de NZ en función de la concentración de equilibrio del surfactante.

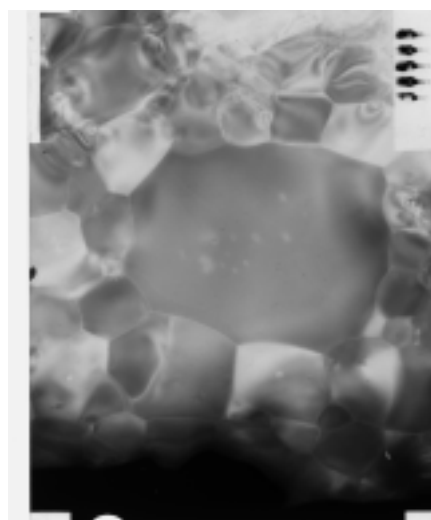
Estudio Microestructural por Microscopía Electrónica de Materiales Magnéticos Nanocrystalinos.

Ernesto Estévez Rams , Arbelio Pentón Madrigal, MC. Ricardo Martínez García, Dr. Edilso Reguera Ruiz, Dr. Josef Fidler, Dr. Roland Grossinger, Dra. Reiko Sato Turtelli, Dra. Marines Miranda, Dr. Mario Baibich.

El tema que sigue este trabajo es que la respuesta magnética de un material depende en primer lugar de sus propiedades intrínsecas, pero estas características deben realizarse en mayor o menor grado a través de su microestructura, quien es la que determina en última instancia el comportamiento magnético. Esta relación microestructura-propiedades, aunque reconocido de manera general, no es evidente en muchos casos prácticos y requiere cuidadosos estudios para dilucidarlo.

Desde el punto de vista magnético, el trabajo es un estudio sistemático de diferentes materiales que van desde fuerza coercitivas de 925 kA/m

hasta valores nulos de la misma magnitud. La coercitividad da la medida del campo que se necesita para desmagnetizar a un material magnetizado hasta la saturación. Se conoce que la coercitividad es una propiedad extrínseca del material que depende de la anisotropía magnetocrystalina y la microestructura. El trabajo pretende contribuir a arrojar luz de como esta relación de propiedades intrínsecas y microestructura nanométrica determinan la respuesta magnética del sistema.



Dos clases de materiales interesantes desde el punto de vista magnéticos fueron estudiados 1) Materiales magnéticamente duros con microestructura submicrónica 2) Sistemas nanoparticulados con respuesta magnética supersuave o superparamagnética. Todos los materiales muestran una microestructura con detalles a escala nanométrica que resultan esenciales en la explicación del comportamiento de los mismos.

El sistema Nd-Fe-B es actualmente el material magnético con las mejores propiedades para imán permanente, su éxito se basa en una alta

anisotropía magnetocristalina que se combina con una elevada magnetización de saturación. La fase responsable de las propiedades magnéticas es la fase tetragonal $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ que tiene, a temperatura ambiente, una anisotropía uniaxial elevada. La alta coercitividad puede lograrse con una microestructura donde el tamaño de grano sea cercano al de la partícula monodominio.

La hexaferrita de Ba y Sr, son los materiales ferromagnéticos duros más baratos de producir al poder ser obtenidos a partir de los desechos de la industria metalúrgica. Con el diseño, en la década de los ochenta, de vías húmedas para obtener polvos nanométricos, renovado interés han despertado estos sistemas como potenciales materiales para almacenamiento de la información de ultra alta densidad.

Los sistemas nanométricos basados en FeSiNbB y FeZrCuB son los materiales cristalinos con los mejores comportamientos magnéticamente suaves. Se caracterizan por una alta permeabilidad junto a una alta magnetización de saturación. Es distintivo de estos materiales la ocurrencia de una microestructura nanocristalina embebida en un remanente amorfo.

Es conocido que el Co es muy poco soluble en Cu, cuando ambos metales se mezclan a altas temperaturas y luego se someten a enfriamiento ultrarápidos, el resultado es una microestructura donde precipitados nanométricos de Co se forman en la matriz de Cu. Estas partículas de Co tienen comportamiento superparamagnético. Lo interesante del sistema es que su conductividad eléctrica es fuertemente dependiente del campo magnético aplicado, y una pequeña variación del mismo provoca variaciones en la resistencia

eléctrica de varios órdenes de magnitud este efecto se conoce como magnetoresistencia gigante (GMR).