



Universidad
Pontificia
Bolivariana

SECCIONAL BUCARAMANGA

Universidad
Industrial de
Santander



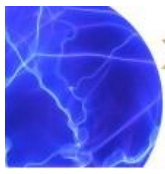
» **PRIMER** ENCUENTRO
INTERNACIONAL DE
INVESTIGADORES EN
MATERIALES Y TECNOLOGÍA
DEL PLASMA

ISBN 978-958-8506-15-9



9 al 11 de febrero de 2011





Ely Dannier V.Niño

Director Primer Encuentro Internacional de Investigadores en Materiales y Tecnología del Plasma

Ely Dannier V.Niño

Editor y Coordinador de Diagramación

Marisol Rey Gualdrón - Dpto. de Comunicaciones y RRPP UPB Bucaramanga

Diseño Carátula

German Quiñonez – Sistemas de Información UIS

Diseño Web

Fredy Humberto Vera

Programación Web

INFORMACIÓN DIRECCION POSTAL DE LA MEMORIA

MSc. Ely Dannier V. Niño

Departamento de Ciencias Básicas

Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga

Autopista a Piedecuesta km. 7 PBX 6796220 Ext. 464-369 Fax 6796221

Bucaramanga – Santander - Colombia

e-mail: peinmatpla@upbbga.edu.co

Copyright © 2011 UPB – DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS. Memorias del Primer Encuentro Internacional de Investigadores en Materiales y Tecnología del Plasma, UIS - UPB ISBN 978-958-8506-09-8. Esta es una publicación de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. La responsabilidad de los resúmenes publicados compete a los autores mismos.



DIRECTIVAS UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Monseñor Primitivo Sierra Cano
Rector Seccional Bucaramanga

Dr. Luis Felipe Casa Ramírez
Vicerrector Académico

Dra. María Fernanda Serrano Guzmán
Vicerrector de Investigaciones

Ing. Samuel Montero Vargas
Decano de Ingenierías

MSc. Hermes Barrera Ávila
Director Ciencias Básicas

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

- MSc. Ely Dannier V. Niño
- MSc. Fernando Durán Flórez
- MSc. José Luis Herrera Suarez
- MSc. Uriel Mora Cruz
- MSc. Fredy Fabián Parada Becerra
- MSc. Carlos Javier Jaimes Ochoa
- Ing. Luis Carlos Caicedo Barrera
- Fis. Henry Gutiérrez
- Fis. Lina Guerrero

COMITÉ ACADÉMICO

Dr. Valeriy Dugar-Zhabon
Director Grupo FITEK, Escuela de Física
Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga

Dr. Edmanuel Torres
Facultad de Ciencias Básicas
Universidad Tecnológica de Bolívar - Cartagena

Dr. Héctor Jaime Dulce Moreno
Departamento de Ciencias Básicas
Universidad Francisco de Paula Santander – Cúcuta

Dr. Henry Riascos Landázuri
Departamento de Física
Universidad Tecnológica de Pereira - Pereira

Dr. Yebrayl Rojas Martínez
Grupo Ciencia de Materiales
Universidad del Tolima - Ibagué



Dr. Pedro Arango Arango

Departamento de Ingeniería Física
Universidad Nacional de Colombia – Manizales

MSc. Jesús David González

Facultad de Ingenierías
Universidad del Magdalena – Santa Marta

Dr. Darío Yesid Peña Ballesteros

Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales
Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga

Dr. Arturo Plata Gómez

Escuela de Física
Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga

Dr. Rafael Cabanzo Hernández

Escuela de Física
Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga

Dr. Jorge Martínez Téllez

Director Escuela de Física
Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga

MSc. Hermes Barrera Ávila

Director Departamento Ciencias Básicas
Universidad Pontificia Bolivariana - Bucaramanga

Dra. Claudia Paulina González Cuervo

Departamento Ciencias Básicas
Universidad Pontificia Bolivariana – Bucaramanga

Dra. María Fernanda Serrano Guzmán

Directora General de Investigaciones
Universidad Pontificia Bolivariana - Bucaramanga

MSc. Miguel Ángel Silva Plata

Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga
Instituto Técnico Superior Dámaso Zapata - Bucaramanga

MSc. Hernán Alfonso Garnica

UEN Tecnologías
Corporación para La Investigación de la Corrosión - Piedecuesta

Dr. Eduardo Orozco

Universidad Pontificia Bolivariana – Bucaramanga
Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga

Dr. William Gutierrez Niño

Universidad Pontificia Bolivariana – Bucaramanga
Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga

Dr. Fredy Rodríguez

Escuela de Física
Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga



Dr. Ángel José Chacón Velasco

Departamento de Física

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Tunja

Dr. Antonio Calixto Gutiérrez

Departamento de Ciencias Básicas

Universidad Tecnológica de Bolívar – Cartagena

INVITADOS INTERNACIONALES

Dr. Piotr Tsygankov

Universidad Técnica Estatal de Bauman – Moscú

Rusia

Dr. Humberto Jiménez

Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Estado Bolívar

Universidad Gran Mariscal de Ayacucho - Puerto Ordaz

Venezuela

Dr. Amado Cabo

IONAR - Buenos Aires

Argentina

Dr. Dilson Silva dos Santos

Universidad Federal de Rio de Janeiro

Brasil

Dra. Mariana Pereyra

Universidad de la República – Montevideo

Uruguay

Dr. Alejandro David Martínez Amariz

Universidad Federal de Rio de Janeiro

Brasil

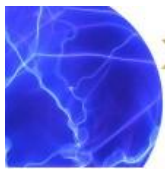
CODIFICACIÓN TRABAJOS

- **ATP-XX:** APLICACIONES DEL PLASMA Y TECNOLOGÍAS
- **CM-XX:** CARACTERIZACIÓN SUPERFICIAL
- **FS-XX:** FÍSICA DE SUPERFICIES
- **MS-XX:** MODIFICACIÓN SUPERFICIAL
- **NM-XX:** NEVOS MATERIALES.

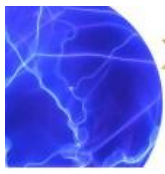


ÍNDICE GENERAL

THIN FILMS PRODUCTION BY PLASMA VACUUM DEPOSITION	9
APLICACIÓN METALURGICA DE TECNOLOGIAS QUE HACEN USO DE PLASMA.....	10
HYDROGEN INTERACTION WITH MICROSTRUCTURE OF THE METALS AND ALLOYS: EMBRITLEMENT AND STORAGE	11
ELECTRODEPOSICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RECUBRIMIENTOS ELECTROLÍTICOS	12
MATERIALES BIOCOMPATIBLES: UN NUEVO DESAFÍO DE INVESTIGACIÓN EN URUGUAY.....	13
TI ALLOYS FOR HYDROGEN STORAGE	14
APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LAS DESCARGAS DE BARRERA A PRESIÓN ATMOSFÉRICA	15
ANÁLISIS ESPECTROSCÓPICO DEL PLASMA GENERADO POR LÁSER PULSADO	16
INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DEL PLASMA EN LAS PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE ALEACIONES DE $TB_{0.257-x} ND_x FE_{0.743}$	17
RECUBRIMIENTOS HEMOCOMPATIBLES DE NITRURO DE CARBONO.....	18
APLICACIONES BIOMÉDICAS DE UN PLASMA FRIO O PLASMA AGUJA	19
SUPERCONDUCTIVIDAD EN ESCALA MESOSCOPICA.....	20
DONOR IMPURITY IN NANOTUBE WITH TWO GaAs/GaAlAs QUANTUM WELLS: MAGNETIC FIELD EFFECTS	21
APLICACIONES DE LA TÉCNICA LIBS (LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY) A LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES	22
NANOMETROLOGIA DE MATERIALES.....	23
EVALUACIÓN ELECTROQUÍMICA DE LA INTERACCIÓN SUPERFICIAL ENTRE POLÍMEROS BIODEGRADABLES MEZCLADOS CON HIDROXIAPATITA Y FLUIDO CORPORAL SIMULADO PBS	24
TECNOLOGÍA DEL PLASMA APLICADO A PROBLEMÁTICAS EN EL SECTOR HIDROCARBUROS.....	25
CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES ESTRUCTURAL Y ELÉCTRICA DE POLÍMEROS DOPADOS CON UNA FASE MINERAL	26
ESTADOS ELECTRÓNICOS DE ÁTOMOS Y MOLECULAS ARTIFICIALES DE FORMA ANULAR	27
MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS NUTRIENTES EN SUELOS USANDO ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN DE PLASMAS PRODUCIDOS POR LÁSER (LIBS)	28



SINTERIZACION POR PLASMA DE LA PEROVSKITA $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-6}$	29
PIC SIMULACIÓN DE UN PLASMA RCE CONFINADO EN LA TRAMPA MAGNÉTICA CERO-B	30
ESTABILIDAD DE LA ACELERACIÓN AUTORESONANTE CICLOTRONICA ESPACIAL DE HACES ELECTRÓNICOS DE BAJA DENSIDAD	31
ESPECTROSCOPIA ÓPTICA DE PLASMAS PRODUCIDOS POR ABLACIÓN LÁSER DEL ÓXIDO DE ZIN	32
APLICACIÓN DE MODELOS DE ONDA DE CHOQUE EN PLASMAS INDUCIDOS POR LÁSER PULSADO	33
ANÁLISIS CUALITATIVO DEL CONTENIDO DE METALES EN MIEL DE ABEJAS COMERCIAL POR ESPECTROSCOPIA DE PLASMA INDUCIDO POR LÁSER – LIBS.....	34
ABLACIÓN LÁSER COMO MÉTODO DE MUESTREO DE FONDOS DE VACÍO DE CRUDOS COLOMBIANOS Y ANÁLISIS POR ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN ATÓMICA CON PLASMA GENERADO POR ACOPLAMIENTO INDUCTIVO (LA-ICP-AES)	35
DIFERENCIACIÓN DE TEJIDO CERVICAL NORMAL Y TUMOR MALIGNO MEDIANTE LA TÉCNICA LIBS (LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY)	36
INVESTIGACIÓN DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS EN LA INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN LASER CON TEJIDO DE CORNEA	37
MEJORAMIENTO DE LAS ESPECIES REACTIVAS EN UNA DESCARGA PECVD MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE UNA DESCARGA GLOW	38
ESTUDIO ESPECTROSCÓPICO DE LA EMISIÓN DE PLASMAS DE CARBONO TIPO DIAMANTE	39
DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN Ca/PO_4 EN UN RECUBRIMIENTO DE HIDROXIAPATITA SOBRE LA ALEACIÓN $\text{Ti}_6\text{Al}_4\text{V}$ POR ESPECTROSCOPIA DE PLASMA INDUCIDO POR LÁSER (LIBS)	40
EFFECTO DE LA PRESIÓN DE O_2 EN LA FORMACIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS DE ZNMNO PREPARADAS POR ABLACIÓN LÁSER	41
ENSANCHAMIENTO DE LOS PICOS RAMAN E IR DE NH_4^+ DEBIDOS A LA DISMINUCIÓN DE LA SIMETRÍA..	42
ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA MACROESTRUCTURA Y LOS PATRONES DE MACRO Y MICROSEGREGACIÓN DE SILICIO EN LINGOTES COLADOS DE ACEROS Fe-Si	43
FABRICACIÓN DE HIERROS NODULARES CON CARBUROS PARA LA OBTENCIÓN DE HIERROS CADI.....	44
DEPOSITION AND COMPUTATIONAL ANALYSIS OF WC THIN FILMS GROWN BY PAPVD	45
PREDICCIÓN DE MODOS RAMAN EN RECUBRIMIENTOS NO ESTEQUIOMÉTRICOS EMPLEANDO UN MÉTODO DE CORRELACIÓN MEJORADO	46
CARACTERIZACIÓN DE ACEROS EN CONTACTO CON ALIMENTOS.....	47



MICROSCOPIA OPTICA DE CONTRASTE PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE DE FIBRAS DE GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNTH	48
ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE COLONIAS BACTERIANAS: PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES EN MICROSCOPIA DE CAMPO AMPLIO.....	49
CÁLCULOS DE LOS NIVELES ASOCIADOS A UNA DONADORA CERCANA A UNA INTERFACE Si/SiO ₂	50
CARACTERIZACIÓN DE ALEACIONES DE MAGNESIO MEDIANTE MICROSCOPIA DE FUERZA ATÓMICA CON SONDA KELVIN DE BARRIDO (SKPFM).....	51
MODIFICACIÓN SUPERFICIAL POR FUSIÓN LÁSER DE LA ALEACIÓN AA2050-T8 Al-Cu-Li: MORFOLOGÍA Y COMPOSICIÓN.....	52
ESTUDIO DE LA ADSORCIÓN DE COLÁGENO EN SUPERFICIES ELECTROACTIVAS DE PLA-PGA-BIOCERÁMICO-QUITOSANO, MEDIANTE ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA ELECTROQUÍMICA Y QCM .	53
EFFECTO DE LA MORFOLOGÍA Y LA TEMPERATURA, EN LA RESPUESTA SENSORA DE PELÍCULAS SNO ₂	54
DETECCIÓN DE LA BIOCORROSIÓN DEL ACERO AL CARBONO, BASADA EN LA ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA ELÉCTRICA	55
ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MICRODUREZA DEL ACERO AISI 4140, ORVAR® Y STAVAX® TRATADOS POR NITRURACION ASISTIDA POR PLASMA EN UN EQUIPO INDUSTRIAL NO COMERCIAL.....	56
MODIFICACIÓN SUPERFICIAL DE BROCAS EN ACERO AL CARBONO CON IONES DE NITRÓGENO.....	57
FORMACIÓN DE RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS DE ALTA RESISTENCIA SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS UTILIZANDO EL MÉTODO DE OXIDACIÓN POR MICRO-ARCO.....	58
DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE UN ACERO AISI SAE 1045 IMPLANTADO CON IONES DE NITRÓGENO Y TITANIO	59
FORMACIÓN DE PELÍCULAS ANÓDICAS EN UNA ALEACIÓN Al-W: MIGRACIÓN DE FÓSFORO	60



THIN FILMS PRODUCTION BY PLASMA VACUUM DEPOSITION

Piotr A. Tsygankov¹, Dmitry V. Dukhopelnikov¹, Nikolay G. Elistratov¹

¹Bauman Moscow State Technical University, 2nd Baumanskaya str., 5, Moscow 105007, Russia

ABSTRACT

Two widely used and competitive industrial plasma vacuum coating technologies are under consideration: vacuum arc evaporation and magnetron sputtering. The main features and operating characteristics are presented for both PVD technologies.

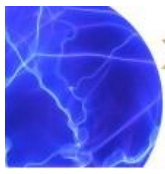
It is noted that having outstanding specific output performance conventional vacuum arc technology has a serious restriction in precision coating applications due to a large part of microdrops in evaporated material which leads to high level of defects. A novel ways for decreasing a microdrops phase are presented. It is reported that a modern technique of vacuum arc evaporators allows using this technology even for production of optical components providing lowest level of defects in film but guarantee high outputs. Another unique feature of vacuum arc to generate of vapor with high portion (up to 80%) of ionized and multi charged atoms is used to form a deposit with controllable properties in modern coatings engineering.

The recent achievement such as magnetron sputtering system with non-equipotential cathode that provides output rise in 2-10 times as compared to standard technology but still implements the manufacturing of high quality and defect free thin film is presented. The basic idea of this new DC and pulsed magnetron's design, which realizes devices that have a specific output performance approaching to arc evaporator, is discussed.

The both PVD technologies are under continuous development for providing satisfaction of needs and challenges of modern industry and advanced materials engineering.

Keywords: Vacuum Arc Evaporator, Microdrops, Magnetron, Non-Equipotential Cathode

Lead Author: tsyg@bmstu.ru



APLICACIÓN METALURGICA DE TECNOLOGIAS QUE HACEN USO DE PLASMA

Amado Cabo¹

¹IONAR S.A. www.ionar.com.ar

RESUMEN

Dentro de las tecnologías que hacen uso de plasma, las de aplicación más extendida son la nitruración iónica y la nitrocarburation iónica, son procesos termoquímicos asistidos por plasma que tienen ventajas y diferencias significativas con respecto a otras tecnologías convencionales. Se aplican para mejorar el comportamiento de componentes mecánicos tales como engranajes, matrices, válvulas, cigüeñales, etc. que pueden estar sometidos a desgaste, corrosión y fatiga. Dichos procesos pueden aplicarse a elementos fabricados en acero, fundición o aleaciones de titanio y se adaptan en forma precisa a cada material y diseño de modo de reducir o eliminar distorsiones y cambios dimensionales. Son tecnologías que permiten obtener elevada dureza y resistencia al desgaste, no generan efluentes y usan la energía de manera eficiente.

En esta presentación se mencionan los aspectos básicos, físicos y metalúrgicos, en que se basan las tecnologías que hacen uso de plasma para modificar superficies y se describen algunas aplicaciones industriales típicas para los casos de nitruración y nitrocarburation iónica de componentes fabricados en aceros de baja aleación, de herramientas e inoxidable.

PALABRAS CLAVES: Plasma, Modificación de Superficies, Nitruración por Plasma, Nitrocarburation por Plasma, Aceros de Nitruración, Ingeniería de Superficies

Autor Principal: cabo@ionar.com.ar



HYDROGEN INTERACTION WITH MICROSTRUCTURE OF THE METALS AND ALLOYS: EMBRITTELEMENT AND STORAGE

Dilson Silva dos Santos¹

¹University Federal of Rio de Janeiro/COPPE

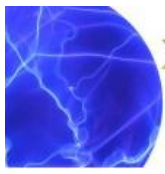
ABSTRACT

The hydrogen in recent years has been the focus of numerous research and technological development in various countries, because this element may have two different aspects when it interacts with metals and crystalline alloy such as: H₂ can cause embrittlement and the possibility of storage as hydride in metals and metallic alloys to be used as energy vector.

This paper will address some aspects of interest in the interaction of H₂ with the microstructure of special steels, to elucidate the mechanisms that contribute for the loss of mechanical properties. Target of this work will be the presentation of new promising materials for hydrogen storage recently developed in our group.

Keywords: Embrittlement, Hydrogen Storage Materials; Hydriding Metallics; Intermetallic Compounds

Lead Author: dilson@metalmat.ufRJ.br



ELECTRODEPOSICIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RECUBRIMIENTOS ELECTROLÍTICOS

Humberto Jiménez^{1,2}

¹Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Estado Bolívar (FUNDACITE Bolívar) - Venezuela

²Universidad Gran Mariscal de Ayacucho (UGMA) - Núcleo Puerto Ordaz, Venezuela

RESUMEN

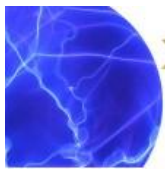
La importancia de las superficies en los materiales tecnológicos cobra más relevancia por el hecho de que la mayor parte de ellos modifican sus propiedades debido a procesos superficiales enormemente complejos. Los procesos de electrodeposición de metales y aleaciones, constituyen una de las áreas industriales de tratamientos superficiales más importantes ya que en la actualidad, contribuyen de manera esencial en la fabricación, optimización y caracterización de micro y nanomateriales con una aplicación directa en diversos sectores industriales.

Entre los recubrimientos de base estaño, destacan los recubrimientos electrolíticos de estaño- níquel, los cuales son muy utilizados para diversas aplicaciones, constituyendo un compuesto intermetálico de aproximadamente 65% de estaño y 35% de níquel, siendo la aleación más atractiva por la combinación de propiedades que se le atribuyen. Actualmente, sigue siendo motivo de estudio, orientándose investigaciones en la búsqueda de nuevas aleaciones para satisfacer necesidades específicas.

El presente trabajo presenta una visión global del alcance de la electrodeposición frente a otras técnicas para la aplicación de recubrimientos, destacando la influencia de los parámetros del proceso de electrodeposición como el tipo de baño electrolítico y de la densidad de corriente en la adhesión, resistencia al desgaste y a la corrosión de los electrodepósitos de Sn-Ni sobre láminas de acero.

PALABRAS CLAVES: Electrodeposición, Recubrimientos, Estaño – Níquel

Autor Principal: humbertoj.jimenez@gmail.com



MATERIALES BIOCOMPATIBLES: UN NUEVO DESAFÍO DE INVESTIGACIÓN EN URUGUAY

Mariana Pereyra¹, E. Dalchiele², E. Méndez³

¹Unidad de Bioquímica Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay

²Laboratorio de Física del Estado Sólido, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Uruguay

³Laboratorio de Biomateriales, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay

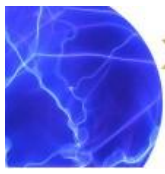
RESUMEN

El desarrollo de la Nanotecnología y la Nanociencia ha tenido un crecimiento importante en esta última década. Es un área del conocimiento que es transversal a todas, ya que hace referencia a la escala de trabajo. Por tal motivo es aplicable a física, química, biología, electrónica, lo cual permite generar grupos de investigación multidisciplinarios.

El presente trabajo pretende introducir el conocimiento sobre la síntesis de nanoestructuras de óxido de Titanio, en particular nanotubos y su aplicación en biomateriales. Nanotubos orientados verticalmente, generados por anodización electroquímica de autoensamblaje fueron obtenidos en medio glicerol/agua utilizando NH_4F como electrolito. Estudios de XRD y SEM fueron utilizados para determinar la fase cristalina, las propiedades morfológicas y la textura de los nanotubos. Estudios de mojabilidad de la superficie de nanotubos de TiO_2 fueron realizadas para determinar el grado de hidrofobicidad e hidrofiliidad de la misma. Nanotubos con un alto grado de relación altura y ancho fueron obtenidos, con un diámetro interno de 35 nm y un espesor de algunas micras. Estudios por difracción de rayos X, XRD, permitió determinar que la estructura originalmente amorfa de los nanotubos se transformaban en estructuras cristalinas luego del tratamiento térmico a 550°C , exhibiendo luego la fase anatasa y en menor medida la fase rutilo.

PALABRAS CLAVES: Dióxido de Titanio, Autoensamblaje, Nanotubos, Fase Cristalina, Mojabilidad

Autor Principal: mpereyra@cin.edu.uy



TI ALLOYS FOR HYDROGEN STORAGE

Alejandro David Martinez Amariz¹

¹University Federal of Rio de Janeiro - COPPE

ABSTRACT

Oil and other non-renewable resources like coal, natural gas, among others, are quickly consumed by the world's population that grows at an accelerating rate, causing pollution in the air and in water, as well as changes climatic. Today the control measures on the contamination by the large use of energy sources are weak which affects the environment as a whole [1].

Scientists today work in different fields to solve a crucial problem as the creation of alternative sources of energy. In this sense, hydrogen is a viable choice in the short term to replace oil as an energy primary. It has many special features, in particular, is clean, and the main byproduct of combustion with oxygen is water vapor.

Hydrogen has the highest energy density per unit of weight in relation to any chemical. It is fully recyclable and has almost unlimited potential supply. Hydrogen can be transported by pipeline and also stored in tanks in gaseous form or as hydride for automotive use. The implementation of hydrogen as energy vector has three stages: production, transport and storage.

The main methods for the last stage are: liquid hydrogen, compressed gas and metal hydrides to be used in mobile applications. A secure means of storing hydrogen is in solid form, known as hydrogen storage alloys, which are actually metallic elements forming hydrides. Among its main advantages include the high volumetric storage density, stability, security and ease of handling that make it very attractive. Magnesium is one of the most promising metallic elements by having high storage capacity of about 7.6% by weight, but has two major disadvantages for mobile applications, slow kinetics and low equilibrium pressure at room temperature, because it requires higher temperatures to 300 ° C for the dissolution of the hydride.

The aim of this paper is to present a background about hydrides of Laves phase-based Ti that has been studied over the last decade for its ability to absorb and desorb relatively high amounts of hydrogen at room temperature as the TiCrV alloy that can store between 3.5 to 3.8% by weight presenting optimum properties such as stability, ciclability, ie that can be reused several times, and its synthesis is easier, making it a candidate for use in mobile application.

Keywords: Hydrogen Storage Materials; Hydriding Metallics; Intermetallic Compounds

Lead Author: alejandro@metalmat.ufrj.br



APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LAS DESCARGAS DE BARRERA A PRESIÓN ATMOSFÉRICA

H.J. Dulce Moreno¹, G.J. Contreras de la Ossa², G. Peña Rodríguez¹

¹Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica GITEC, Universidad Francisco de Paula Santander - UFPS, AA. 1055. Cúcuta.

²Universidad de Pamplona – UP, Pamplona

RESUMEN

La Descargas de Barrera Dieléctrica a presión atmosférica (DBDPA), han sido utilizadas en sistemas para grabado, limpieza de superficies, depósitos en películas delgadas, y en aplicaciones medioambientales (esterilización de papel, descontaminación de aguas residuales, modificación de polímeros, tratamiento de residuos de gases tóxicos entre otros). En la DBDPA se prescinde de sistemas de vacío, lo que implica disminución significativa de los costos de los tratamientos, y el desarrollo de dispositivos con múltiples aplicaciones.

En este trabajo se presenta la teoría fundamental de las DBDPA, algunos de los dispositivos desarrollados, y aplicaciones tecnológicas de dichos dispositivos.

PALABRAS CLAVES: Descarga de Barrera, DBDPA

Autor Principal: hjdulce@bari.ufps.edu.co, hdulce2001@yahoo.com



ANÁLISIS ESPECTROSCÓPICO DEL PLASMA GENERADO POR LÁSER PULSADO

H. Riascos¹

¹Departamento de Física, Universidad Tecnológica de Pereira, A.A. 097, Pereira, Colombia

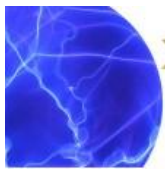
RESUMEN

La ablación por láser pulsado provee un método conveniente para el procesamiento de una amplia variedad de materiales sólidos. La Ablación láser de un blanco de grafito ha probado ser uno de los métodos mas apropiado para la preparación de materiales de compuesto de carbono interesantes, tales como fulerenos, nanotubos de pared simple, y películas delgadas carbono tipo diamante (DLC). Sin embargo, para producir películas de alta calidad con características únicas, es deseable conocer la composición y energía de las partículas que son depositadas y entender el mecanismo que produce estas partículas.

Para obtener información sobre los diferentes parámetros del plasma, como también los procesos que se llevan a cabo en el rango de las presiones estudiadas empleamos la técnica de Espectroscopia de Emisión Óptica

PALABRAS CLAVES: Ablación Láser, Plasma, Películas Delgadas

Autor Principal: hriascos@utp.edu.co



INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS DEL PLASMA EN LAS PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE ALEACIONES DE $TB_{0.257-x} ND_x FE_{0.743}$

Yebrail Rojas Martínez¹

¹Departamento de Física, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia

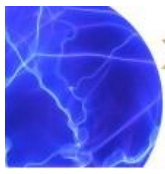
RESUMEN

Se estudiaron las propiedades magnéticas y estructurales de polvos preparados por aleamiento mecánico, molidos durante 48 horas, en la composición $Nd_{0.257} Fe_{0.743}$. Los polvos aleados se compactaron en un porta blanco de 25 mm de diámetro a presiones de 9T y sinterizados a 50 °C. Las películas se crecieron sobre un sustrato de vidrio a temperatura ambiente, a presiones de 1.8 mTor y durante 12 horas para estudiar la posible modificación de las propiedades de los blancos una vez radiados con el plasma de Ar utilizado. Las propiedades magnéticas y estructurales de las tres muestras se estudiaron por espectrometría Mössbauer y ciclos de histéresis.

Los espectros Mössbauer se obtuvieron a temperaturas de 300K sin campo usando un espectrómetro convencional de aceleración constante y con una fuente $^{57}Co-Rh$. Los espectros se ajustaron sextetos, dobletes y distribución de campo magnético hiperfino (HMFD). El resultado estructural muestran una fase desordenada basada en $\alpha-Fe$ que presenta tres sitios uno ferromagnético asociado a la distribución de campo y dos paramagnéticos asociados a los dos dobletes. Los resultados muestran un cambio en las propiedades estructurales debidas a la acción del plasma.

PALABRAS CLAVES: Pulverización Catódica, Propiedades Magnéticas, Mossbauer

Autor Principal: yarojas@ut.edu.co



RECUBRIMIENTOS HEMOCOMPATIBLES DE NITRURO DE CARBONO

P. J. Arango A.¹, D. S. Galeano O.¹, E. Restrepo P.¹, R. Ospina O.¹

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales

RESUMEN

Utilizando la técnica PVD por arco pulsado se han crecido películas delgadas de nitruro de titanio sobre acero inoxidable 316L para estudiar su hemocompatibilidad cuando se varía la temperatura para valores de temperatura ambiente, 100°C, 150°C y 200°C. Los otros parámetros externos como distancia interelectrónica, voltaje, presión y número de descargas se han dejado constantes.

Pruebas de trombogenicidad se han realizado sobre el acero desnudo y sobre los recubrimientos a fin de estudiar la hemocompatibilidad, y su relación con la microestructura y la rugosidad.

Para el análisis estructural de los recubrimientos se han usado técnicas tales como espectroscopía infrarroja y Raman visible; estas revelan enlaces químicos entre el C y el N presentes en las películas amorfas, con estructuras tendientes a la formación de una estructura gráfica que depende de la temperatura del sustrato. Se ha encontrado que a la temperatura de 150°C, se presenta una película con una estructura más amorfa, siendo ésta la más dura, $2.5 \pm 0,7$ GPa y menos rugosa, $0,11 \pm 0,01$ nm. La baja rugosidad y la estructura más amorfa que presenta este recubrimiento muestra una mayor hemocompatibilidad, lo cual muestra que la compatibilidad sanguínea de las películas de nitruro de carbono es afectada por una relación adecuada ID/IG o sp^3/sp^2 pero no por un contenido absoluto de enlaces sp^3 o sp^2 .

PALABRAS CLAVES: Películas Delgadas, Nitruro de Carbono, FTIR, SEM, Micro-Raman

Autor Principal: pjarangoa@unal.edu.co



APLICACIONES BIOMÉDICAS DE UN PLASMA FRIO O PLASMA AGUJA

Ángel José Chacón Velasco¹

¹Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC

RESUMEN

Un plasma no térmico o frío, es también conocido como plasma no equilibrado, estos plasmas están caracterizados por una alta energía en los electrones superando la de los átomos y la de los iones. En el plasma no térmico la alta energía que presentan los electrones puede producir varios tipos de radicales químicos y especies a través de la excitación y disociación de los átomos/moléculas que son la base para variadas aplicaciones: disminución de la contaminación por ruptura de moléculas, procesamiento de materiales, tecnología de producción de luz y varias aplicaciones biomédicas. El propósito de esta charla es presentar un panorama y a su vez una detallada descripción del reciente desarrollo del plasma frío, atmosférico, no térmico en particular del llamado plasma aguja.

PALABRAS CLAVES: Plasma no Térmico, Plasma Frío, Plasma Aguja, Biomedicina

Autor Principal: ajoschve@gmail.com



SUPERCONDUCTIVIDAD EN ESCALA MESOSCOPICA

José José Barba Ortega¹, J. D. González²

¹Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

²Grupo en Teoría de la Materia Condensada, Universidad del Magdalena, Santa Marta-Colombia

RESUMEN

Una muestra superconductor es llamada mesoscopica si su tamaño físico es del orden de al menos una de sus dos longitudes características, siendo ellas la longitud de coherencia, que estima la caída media de la densidad de electrones superconductores al interior del material y la longitud de penetración, que estima la caída media del campo magnético. En superconductores tipo II ocurre el ingreso de flujos cuantizados de campo magnético llamados vórtices. En el corazón de cada vórtice, el material deja de ser superconductor, pero sí lo es en el espacio intermedio entre vórtice y vórtice, a menos que éstos logren ocupar toda el área disponible. Mientras más firmes sean los centros de anclaje, mayor número de vórtices puede existir en el material sin que éste pierda del todo su capacidad superconductor. Utilizando la teoría Ginzburg-Landau dependiente del tiempo, investigamos el estado de vórtices en muestras mesoscópicas de diferente geometría. Las muestras están sumergida en un campo magnético externo aplicado perpendicularmente a su plano y a su vez rodeadas de diferentes tipos de materiales, analizamos curvas de magnetización, diagramas de fase campo magnético en función de la temperatura y del parámetro de de Gennes.

PALABRAS CLAVES: Superconductor, Ginzburg-Landau, Mesoscopica, Vórtices.

Autor Principal: jjbarbao@unal.edu.co



DONOR IMPURITY IN NANOTUBE WITH TWO GaAs/GaAlAs QUANTUM WELLS: MAGNETIC FIELD EFFECTS

J. D. González¹, José José Barba Ortega²

¹Grupo en Teoría de la Materia Condensada, Universidad del Magdalena, Santa Marta-Colombia

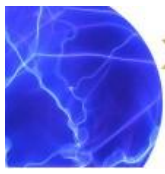
²Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá

ABSTRACT

Using the fractal dimension method we calculate the ground state energy for an off-axis neutral donor in GaAs/GaAlAs cylindrical nanotube in the presence of a uniform magnetic field applied along of the symmetry axis. We analyze the effect of two quantum well on the energy. To take into account the mixing of the low lying subbands, we express the wave function as a product of combination of $1s$ and $2p_{x,y}$ wave functions with an unknown envelope function that depends only on electron-ion separation. Curves of the D^0 ground state binding energies as a function of the donor distance from axis for soft potential shapes and potential heights that shown an additional peak, which is due to the presence of the additional barrier. Also it is found that the magnetic field enhances binding energies of donors located close to the axes whereas for donors located far from the axis the effect of the magnetic field on the binding energy is opposite.

Keywords: Nanotub, Donor Impurity, Subband Mixing

Lead Author: jdavid2011@hotmail.com



APLICACIONES DE LA TÉCNICA LIBS (LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY) A LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES

Rafael Cabanzo Hernández¹

¹Laboratorio de Espectroscopía Atómica y Molecular (LEAM), Universidad Industrial de Santander, A.A.
678 Bucaramanga – Santander - Colombia

RESUMEN

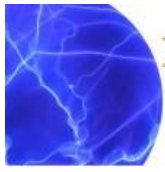
En la generación de un plasma con láser se pueden presentar una gran cantidad de procesos muy complejos, la comprensión y explicación de estos procesos ha sido objeto de muchos estudios en los últimos años. El acervo de conocimiento sobre algunos de estos procesos han permitido desarrollar modelos parciales en los que se utiliza la radiación emitida por el plasma para la caracterización de materiales sobre los cuales se ha hecho incidir el láser. Esta metodología es conocida como espectroscopia de plasma inducido por láser (LIBS o LIPS, por su nombre en inglés).

LIBS ha emergido en las dos últimas décadas para despertar el interés de los espectroscopistas y químicos analíticos, debido esencialmente a tres características; no requiere pre-tratamiento de la muestra, se puede usar en muestras en cualquier estado de agregación y es cuasi-no destructiva. Instrumentalmente, LIBS es una técnica sencilla que requiere de un láser de moderada potencia, un espectrógrafo de alta resolución y un detector de alta sensibilidad. El haz láser es focalizado sobre una muestra, para generar un plasma en expansión. La radiación emitida por las especies excitadas es recolectada y llevada al espectrógrafo donde se genera el espectro de emisión de plasma, y este eventualmente es característico de la muestra, permitiendo desarrollar análisis cualitativo y cuantitativo.

Aquí se presenta una rápida exposición de los procesos que se originan en el plasma, los requerimientos y exigencias experimentales y resultados obtenidos en el Laboratorio de Espectroscopía Atómica y Molecular (LEAM), utilizando esta técnica para el análisis de diferentes muestras sólidas, líquidas y gaseosas.

PALABRAS CLAVES: LIBS, Materiales, Análisis Cualitativo, Análisis Cuantitativo

Autor Principal: rcabanzo@uis.edu.co



NANOMETROLOGIA DE MATERIALES

Arturo Plata Gómez¹

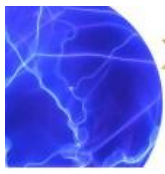
¹Grupo de Óptica y Tratamiento de Señales - GOTS, Escuela de Física, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

La nano metrología es un desafío para la interpretación de fenómenos físicos, biológicos y químicos a escalas que requieren de nuevas formulaciones. La tecnología de caracterización ha avanzado a un ritmo no tan rápido, la UIS cuenta con dos microscopios de desarrollo actual: Un microscopio automatizado que permite obtener imágenes de rango e imágenes de profundidad de campo extendida de marca Karl Zeiss con resoluciones de 10 nanómetros en su metodología de interferencia a contraste total (TIC), Un microscopio CPII de VEECO (SPM) de barrido que permite microscopia AFM y STM con resoluciones de \AA . La idea central es mostrar la necesidad de alta resolución y las formas de obtenerlas.

PALABRAS CLAVES: Metrología, Alta Resolución, Imágenes de Rango y Profundidad

Autor Principal: aplata@uis.edu.co



EVALUACIÓN ELECTROQUÍMICA DE LA INTERACCIÓN SUPERFICIAL ENTRE POLÍMEROS BIODEGRADABLES MEZCLADOS CON HIDROXIAPATITA Y FLUIDO CORPORAL SIMULADO PBS

Darío Yesid Peña Ballesteros¹, Hugo Armando Estupiñan Durán¹, Custodio Vásquez Quintero¹

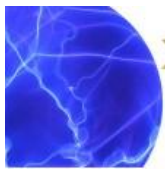
¹ Grupo de Investigaciones en Corrosión Universidad Industrial de Santander, UIS Guatiguará, Piedecuesta Santander Colombia, km 7 vía refugio, 6344000, ext. 2420, 3519

Resumen

En el estudio de biocompatibilidad para materiales de óseo-integración es fundamental el análisis de la interacción superficial con el cuerpo humano. El medio fisiológico humano reúne las condiciones apropiadas para que se puedan producir con facilidad procesos hidrolíticos. Para ello, el material a utilizar debe poseer enlaces hidrolíticamente inestables, para que el proceso biodegradativo se produzca y la hidrólisis se pueda realizar en condiciones de pH fisiológico. El ácido poliglicólico (PLG), el ácido poliláctico (PLA) y la hidroxiapatita (Hap) son materiales biodegradables con importantes características individuales, comúnmente usados para diversas aplicaciones biomédicas. Con el propósito de evaluar propiedades interfaciales entre un fluido corporal simulado y mezclas de PLA, PLG y Hap, en este trabajo se determinaron los ángulos de contacto, tensiones superficiales y capacitancias interfaciales para diferentes combinaciones de los polímeros PLA-PLG mezclado con Hap, mediante la comparación de las técnicas nanogravimetría, espectroscopia de impedancia electroquímica (EIE) y microscopia óptica. El contraste entre las técnicas evidenció una mejora en la interacción superficial entre el fluido corporal simulado (PBS) y la mezcla polimérica de PLA-PLG al mezclarse con la hidroxiapatita, dando como resultado un material más hidrofílico, por tanto mas biocompatible para aplicaciones biomédicas.

PALABRAS CLAVES: Microbalanza de Cristal de Cuarzo (QCM), Espectroscopia de Impedancia Electroquímica (EIE), PLG-PLA, Hidrofilicidad

Autor Principal: dypena@uis.edu.co



TECNOLOGÍA DEL PLASMA APLICADO A PROBLEMÁTICAS EN EL SECTOR HIDROCARBUROS

Hernán Alfonso Garnica¹, Ely Dannier V. Niño², Valeriy Dugar-Zhabon³

¹Corporación para la Investigación de la Corrosión - CIC, Guatiguará, Piedecuesta, Santander, Colombia

²Grupo de Investigación en Tecnología del Plasma – GINTEP, Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Santander, Colombia

³Grupo de Investigación en Física y Tecnología del Plasma – FITEK, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia

RESUMEN

El Laboratorio de Física y Tecnología del Plasma y Corrosión - FITEK y la Corporación para la Investigación de la Corrosión -CIC unen esfuerzos en la implementación de técnicas alternativas para el mejoramiento del desempeño de materiales y procesos. Las problemáticas asociadas a la extracción, transporte y refinamiento de crudo, adquieren gran interés debido a su impacto negativo en los activos, producción, medio ambiente y vidas. Por ello este sector productivo se interesa en el desarrollo de nuevos materiales, recubrimientos, estudio de fenomenologías que involucren el deterioro de los materiales allí empleados, y estrategias de manejo gerencial.

Así pues al realizar ensayos enmarcados dentro de técnicas adoptadas por el sector hidrocarburos, se concluye que los resultados son favorables en el empleo de la técnica de implantación iónica tridimensional en problemáticas muy específicas como son el daño asociado a características fisicoquímicas del fluido, la permeación de CO₂ en tuberías trinorma, el control bacteriano y su impacto en la producción de H₂S al interior de recipientes metálicos, las problemáticas asociadas a corrosión en sistemas sometidos a presión-temperatura y al tratamiento de partes que presentaran altos desgastes por erosión o rozamiento.

PALABRAS CLAVES: Recubrimientos, Materiales, Hidrocarburos, Control Bacteriano, Corrosión

Autor Principal: hgarnica@corrosion.uis.edu.co, ely.valbuena@upb.edu.co



CARACTERIZACIÓN DE LAS PROPIEDADES ESTRUCTURAL Y ELÉCTRICA DE POLÍMEROS DOPADOS CON UNA FASE MINERAL

C. González¹, A.M. Montaña^{1,2}, S. Estrada¹

¹Grupo de Investigación en Materiales “GIM”. Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, A.A.2932, Bucaramanga, Colombia

²Escuela de Química, Universidad Industrial de Santander, A.A. 678, Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

En el presente trabajo se reportan los resultados obtenidos de sintetizar una serie de nuevos polímeros conductores (PCs): polianilina los cuales fueron dopados con hematita (PANI/HEM). La polimerización se realizó in situ en medio ácido usando peroxodisulfato de amonio como agente oxidante. La HEM fue añadida en concentraciones de 20, 40 y 60 % (% en peso) con tiempos de polimerización (t_p) de 8 y 14 horas. Los compuestos obtenidos, fueron caracterizados estructuralmente por difracción de rayos X (XRD) y espectroscopia infrarroja de Transformada de Fourier (FTIR) y la caracterización eléctrica por espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS). Los resultados permitieron analizar la influencia de la hematita en la mejora de las propiedades estructurales y en el incremento de la conductividad eléctrica (σ_{ac}) de los polímeros dopados.

PALABRAS CLAVES: Polímeros Conductores, Hematita

Autor Principal: claudia.gonzalez@upb.edu.co



ESTADOS ELECTRÓNICOS DE ÁTOMOS Y MOLECULAS ARTIFICIALES DE FORMA ANULAR

W. Gutiérrez Niño^{1,2}

¹Escuela de Física. Universidad Industrial de Santander, A.A. 678, Bucaramanga, Colombia

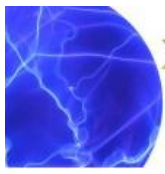
²Departamento de Ciencias Básicas. Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

Recientemente, ha habido un gran interés en sistemas de pocas partículas confinadas en puntos cuánticos. Con los puntos cuánticos individuales se puede pensar en un punto como la representación de "átomos artificiales". Por lo tanto, la fabricación de múltiples puntos cuánticos proporciona una manera de crear "moléculas artificiales". En este trabajo, mostramos teóricamente que un electrón confinado en un único punto cuántico con forma de anillo puede comportarse como un "átomo" o una "molécula" artificial en presencia de impurezas. Para ello se calcularon los estados electrónicos de una donadora neutra (D^0) y un sistema ionizado de dos donadoras acopladas (D_2^+) confinados en una nanoestructura con geometría de anillo en presencia de un campo magnético transversal a la estructura. Las soluciones de la ecuación de Schrödinger se obtienen mediante una separación variacional de variables en el límite adiabático. Los resultados numéricos se muestran para los estados moleculares enlazante y anti-enlazante más bajos correspondientes a diferentes ubicaciones relativas de las impurezas. Se demuestra que el desplazamiento de las donadoras desde el eje hacia el anillo y la disminución del ángulo entre los vectores de su posición pueden afectar notablemente las oscilaciones Aharonov-Bohm del espectro de absorción infrarrojo lejano y producir un atenuamiento de las oscilaciones de los niveles de energía más bajos. Uno de los resultados más interesantes obtenidos es que en un régimen de confinamiento fuerte se pueden obtener moléculas artificiales más estables que sus análogas naturales, con la característica adicional de que la diferencia de energía entre los dos primeros estados electrónicos y los demás estados excitados favorece la construcción de un adecuado sistema microscópico de dos niveles requerido para propósitos de computación cuántica. Además, se muestra que la presencia de impurezas lleva a la aparición de oscilaciones Aharonov-Bohm en el espectro de absorción en función del campo magnético, enriqueciendo el espectro infrarrojo lejano y por lo tanto, las propiedades ópticas del sistema.

PALABRAS CLAVES: Anillo Cuántico, Impurezas, Oscilaciones Aharonov-Bohm, Espectro Infrarrojo Lejano

Autor Principal: willigun@gmail.com



MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN TOTAL DE ELEMENTOS NUTRIENTES EN SUELOS USANDO ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN DE PLASMAS PRODUCIDOS POR LÁSER (LIBS)

Jhon Pareja¹, Sebastián López¹, Jonathan Mejía¹, Daniel Jaramillo², Pedro I. Torres³, Alejandro Molina¹

¹Bioprocesos y Flujos Reactivos, Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

²Variabilidad Espacial de Suelos, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

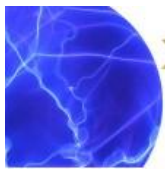
³Grupo de Investigación en Fotónica y Optoelectrónica. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

RESUMEN

Para lograr el correcto desempeño de técnicas de agricultura avanzada, como la agricultura de precisión, se debe garantizar una medición detallada de la concentración de nutrientes en el suelo en tiempo real. Los métodos existentes para la determinación de la concentración de nutrientes requieren: (1) recolección de muestras en campo, (2) transporte al laboratorio (3) preparación para análisis químico y (4) análisis. La duración de estos cuatro pasos puede variar entre dos y cuatro semanas. Una alternativa que permitiría tener resultados de concentración de nutrientes en suelos en tiempo real es la espectroscopia de emisión de plasmas producidos por láser (LIBS). En este trabajo se evaluó el desempeño de LIBS en la medición de la concentración total de elementos nutrientes en suelos. El equipo LIBS incluyó un láser pulsado Nd:YAG operando en su frecuencia fundamental (1064nm) con un ancho de pulso de 9 ns, una energía típica de salida del orden de 300 mJ y a una tasa de repetición de 2.5Hz. La luz láser se enfocó con un lente de 10 cm de distancia focal sobre muestras de suelo con distintas presentaciones. La emisión del plasma formado se recolectó con un lente sobre una fibra óptica y su espectro se resolvió en un espectrógrafo Czerny-Turner acoplado a una cámara ICCD. Se evaluaron los efectos del tamaño de partícula, la humedad y la forma de presentación de la muestra en la emisión LIBS de diversos suelos agrícolas colombianos. Se buscaron líneas de emisión de varios elementos que son nutrientes y se correlacionaron los datos generados con LIBS con mediciones de concentración total usando técnicas tradicionales con el fin de generar curvas de calibración. Los resultados sugieren que LIBS puede usarse para determinar la concentración total de ciertos elementos nutrientes. Actualmente se avanza en la evaluación del potencial de LIBS para medir la concentración disponible de nutrientes en suelos.

PALABRAS CLAVES: Espectroscopia de Plasmas Producidos por Láser, LIBS, Nutrientes

Autor Principal: amolinao@unal.edu.co



SINTERIZACION POR PLASMA DE LA PEROVSKITA $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$

A. Sarmiento Santos¹, U. Fuentes Guerrero¹, C. A. Parra Vargas^{2,3}, J. Roa Rojas³, E. Vera López¹, D. A. Landínez Téllez³, D. Martínez Buitrago^{2,3}

¹Grupo de superficies, Electroquímica y Corrosión-UPTC

²Grupo de Física de Materiales-UPTC

³Grupo de Física de Nuevos Materiales-Universidad Nacional de Colombia

RESUMEN

La aplicación de la descarga luminiscente anormal al proceso de sinterización es una técnica reciente que representa disminución en el tiempo requerido para el proceso de sinterización de muestras, tanto metálicas como cerámicas, y un menor consumo de energía, debido a que el calentamiento se realiza en forma directa por el bombardeo de los iones y átomos neutros sobre la superficie del cátodo donde generalmente se localiza la muestra. En este trabajo se estudia la aplicación de la descarga luminiscente anormal de baja presión como método alternativo para realizar la etapa de sinterización del material cerámico $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$, se comparan la estructura y la microestructura de muestras sinterizadas en la descarga luminiscente con las de muestras sinterizadas en horno resistivo el cual es comúnmente utilizado para la producción de este tipo de materiales. Para ello se realiza el análisis estructural y morfológico por DRX y SEM, respectivamente, de las muestras obtenidas por los dos procedimientos. Los resultados experimentales permitieron establecer una estructura similar para ambos casos y una menor porosidad superficial en las muestras sinterizadas por plasma. Además, en el proceso de sinterización por plasma se observa una ligera contaminación de la superficie de las muestras debida a la pulverización catódica, la cual es fácilmente eliminada por métodos mecánicos.

PALABRAS CLAVES: Perovskitas, Sinterización, Plasma

Autor Principal: asarmiento.santos@uptc.edu.co



PIC SIMULACIÓN DE UN PLASMA RCE CONFINADO EN LA TRAMPA MAGNÉTICA CERO-B

M. T. Murillo¹, V. D. Dugar-Zhabon¹

¹Escuela de Física, Universidad Industrial de Santander, A.A.678 Bucaramanga, Colombia

RESUMEN

Se estudia el comportamiento de un plasma y partículas cargadas confinados en una trampa magnética tipo cero-B donde calentamiento de las mismas se realiza por microondas en condiciones de resonancia ciclotrónica electrónica. El campo de microondas de frecuencia de 14 GHz se excita en régimen multimodo que supone que la magnitud del campo eléctrico permanece constante pero su orientación en el espacio se considera aleatoria. Se muestran la distribución espacial de los electrones dependiendo de su nivel de energía y sus trayectorias en las zonas central y periférica donde se encuentran trampas locales formadas por el sistema magnético hexapolar. El campo eléctrico autoconsistente se calcula resolviendo la ecuación de Poisson generada mediante el método de partícula en celda (PIC) usando técnicas iterativas. Las trayectorias de partículas cargadas se buscan solucionando la ecuación de Newton-Lorentz presentada en diferencias finitas. Las posiciones y velocidades de las partículas se calculan aplicando la técnica de leap-frog para cada paso de tiempo.

PALABRAS CLAVES: Plasma, Cero-B, Resonancia Ciclotrónica Electrónica, Simulación

Autor Principal: plasmadar@ciencias.edu.co



ESTABILIDAD DE LA ACELERACIÓN AUTORESONANTE CICLOTRONICA ESPACIAL DE HACES ELECTRÓNICOS DE BAJA DENSIDAD

Eduardo A. Orozco^{1,2}, Valeriy D. Dugar-Zhabon², Ely Dannier V. Niño^{1,2}

¹Grupo de Investigación en Tecnología del Plasma – GINTEP, Universidad Pontificia Bolivariana,
Bucaramanga, Santander, Colombia

²Grupo de Investigación en Física y Tecnología del Plasma – FITEK, Universidad Industrial de Santander,
Bucaramanga, Santander, Colombia

RESUMEN

Se realiza un estudio teórico de la aceleración de haces electrónicos relativistas en condiciones de resonancia ciclotrónica por un campo de microondas dentro de una cavidad resonante cilíndrica excitada en un modo TE_{11p} ($p=1,2,3,\dots$) en presencia de un campo magnético estático no homogéneo. El campo magnético se incrementa en la dirección de propagación del haz de tal modo que los electrones se encuentran en condiciones de autoresonancia ciclotrónica espacial. Se muestra mediante un modelo analítico que es posible determinar perfiles del campo magnético que permiten mantener el régimen de aceleración a lo largo de las trayectorias de los electrones de un haz de baja concentración. Los resultados son verificados a partir de la simulación del sistema mediante la solución numérica de la ecuación relativista de Newton-Lorentz utilizando el esquema Leap-frog de Boris.

PALABRAS CLAVES: Autoresonancia Ciclotrónica, Campo de Microondas, Campo Magnetostático, Simulación Computacional

Autor principal: eorozco007@hotmail.com, ely.valbuena@upb.edu.co



ESPECTROSCOPIA ÓPTICA DE PLASMAS PRODUCIDOS POR ABLACIÓN LÁSER DEL ÓXIDO DE ZIN

E de Posada¹, J G Lunney², M A. Arronte¹, L Ponce¹, E Rodríguez¹, T Flores¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Altamira, Tamaulipas,
México

² School of Physics, Trinity College Dublin, Ireland

RESUMEN

La espectroscopia óptica es utilizada para estudiar el proceso de ablación láser de blancos de óxido de zinc. Se demuestra que incluso cuando se obtiene un equilibrio térmico parcial y local, el método de gráficos de Boltzman no puede ser utilizado para extraer los parámetros del plasma. El proceso de auto-absorción provoca una reducción en la intensidad de las líneas de emisión obtenidas, lo cual debe tenerse en cuenta para obtener valores correctos de dichos parámetros. Se presenta un método que combina resultados obtenidos por las técnicas Sonda de Langmuir y Fotografía para obtener los parámetros del plasma.

PALABRAS CLAVES: Espectroscopia Óptica, Ablación Laser, Auto Absorción

Autor Principal: edeposada@ipn.mx



APLICACIÓN DE MODELOS DE ONDA DE CHOQUE EN PLASMAS INDUCIDOS POR LÁSER PULSADO

E de Posada¹, J G Lunney², M A Arronte¹, L Ponce¹, E Rodríguez¹, T Flores¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Altamira, Tamaulipas, México

² School of Physics, Trinity College Dublin, Ireland

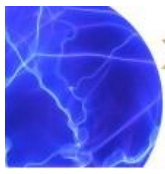
RESUMEN

La interacción de pulsos laser, de mediana a alta potencia pico, con materiales sólidos, induce la formación de un plasma que se expande a velocidades supersónicas. La expansión de estos plasmas ha sido ampliamente estudiada y se han propuestos diversos modelos para su descripción. Este trabajo presenta un estudio de la expansión de los plasmas producidos por láser, tanto en vacío como en presencia de gases, utilizando la Sonda de Langmuir y fotografía. Se comparan varios de los modelos más utilizados para identificar el que mejor describe el proceso de expansión.

La expansión del plasma, en vacío, es correctamente descrita por el modelo de Anisimov. En presencia de un gas, el modelo de Sedov-Taylor reproduce correctamente la onda de choque generada pero, sobre estima tanto la energía cinética como la presión del plasma en expansión. Tal situación es resuelta utilizando una modificación del modelo de Freiwald-Axford. Finalmente se corrobora que una vez el plasma arriba a su punto de expansión final, este entra en un proceso difusivo en el gas que lo rodea.

PALABRAS CLAVES: Ablación Láser, Expansión de Plasmas, Ondas de Choque

Autor Principal: edeposada@ipn.mx



ANÁLISIS CUALITATIVO DEL CONTENIDO DE METALES EN MIEL DE ABEJAS COMERCIAL POR ESPECTROSCOPIA DE PLASMA INDUCIDO POR LÁSER – LIBS

Carolina Chacín¹, Jader E. Guerrero², E. Mejía-Ospino¹; Rafael Cabanzo¹

¹Laboratorio de espectroscopía Atómica y Molecular (LEAM), Universidad Industrial de Santander, A.A. 678 Bucaramanga – Santander - Colombia

²Laboratorio de Óptica y Tratamiento de Señales (LOTS), Universidad Industrial de Santander, A.A. 678, Bucaramanga – Santander - Colombia

RESUMEN

La miel es un alimento producido por las abejas a partir del néctar de las flores y está compuesta principalmente por carbohidratos y en una menor proporción por proteínas, vitaminas y minerales. En la miel también están presentes varios metales a nivel de trazas. La mayoría de estos metales provienen del suelo y en su mayoría pueden ser beneficiosos o inocuos para el hombre. Sin embargo, la contaminación ambiental han incrementado considerablemente la presencia de elementos peligrosos para la salud. Elementos como Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb y Zn contaminan la miel y disminuyen la calidad de la misma. En nuestro país no hay legislación respecto a los niveles de trazas permitidos de estos elementos en este tipo de alimentos. Por tanto se hace necesario empezar a estudiar que elementos se encuentran en las mieles de nuestro país. En general, se han utilizado diversas técnicas de espectroscopia atómica de absorción y emisión para el análisis del contenido metálico de la miel. En este estudio se implementó por primera vez la técnica de espectroscopia de plasma inducido por láser (LIBS) para el análisis cualitativo del contenido metálico de muestras de miel. LIBS presenta ventajas en rapidez, bajo costo, simplicidad instrumental y poco procesamiento de la muestra. En este trabajo se ha desarrollado un sistema experimental basado en LIBS que ha permitido obtener el análisis preliminar (análisis cualitativo) de diferentes muestras de miel de abejas.

PALABRAS CLAVES: Miel, LIBS, Metales

Autor Principal: rcabanzo@uis.edu.co



ABLACIÓN LÁSER COMO MÉTODO DE MUESTREO DE FONDOS DE VACÍO DE CRUDOS COLOMBIANOS Y ANÁLISIS POR ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN ATÓMICA CON PLASMA GENERADO POR ACOPLAMIENTO INDUCTIVO (LA-ICP-AES)

A.J. Castillo¹, R. Cabanzo¹, E. Mejía-Ospino¹

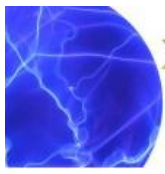
¹Laboratorio de Espectroscopía Atómica y Molecular (LEAM), Escuela de Física, Universidad Industrial de Santander- A.A. 678.Bucaramanga. Colombia

RESUMEN

En la técnica de Plasma Acoplado Inductivamente (ICP), generalmente, se requiere que la muestra esté en fase gaseosa o líquida. Para muestras en fase sólida, se deben realizar largos procedimientos de digestión de la muestra o grandes cambios de la antorcha. Esto implica que el tiempo de análisis aumenta y adicionalmente se incrementa la posibilidad de contaminación. Desde hace varios años se han propuesto diferentes alternativas que permiten introducir directamente el material sólido al plasma. La técnica de Ablación láser es una de las alternativas más eficiente, rápida y con el menor tratamiento de la muestra. El Laboratorio de Espectroscopía Atómica y Molecular (LEAM) ha venido implementando diversas técnicas de análisis para diferentes sistemas fisicoquímicos. En este trabajo se muestran los resultados obtenidos cuando se utiliza la ablación láser como método de muestreo para muestras sólidas e introducir este material extraído al Plasma Generado por Acoplamiento Inductivo y observación óptica del espectro (LA-ICP-AES). Las muestras sólidas son Fondos de Vacío de Crudo Colombiano provenientes de diferentes pozos activos administrados por Ecopetrol. Las muestras, debidamente analizadas, fueron suministradas por el Instituto Colombiano de Petróleo (ICP).

PALABRAS CLAVES: LIBS, ICP, Fondos de Vacío, Ablación Láser

Autor Principal: rcabanzo@uis.edu.co



DIFERENCIACIÓN DE TEJIDO CERVICAL NORMAL Y TUMOR MALIGNO MEDIANTE LA TÉCNICA LIBS (LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY)

Nelson Acevedo¹; E. García Ayala²; E. Mejía-Ospino¹; Rafael Cabanzo¹

¹Laboratorio de Espectroscopía Atómica y Molecular (LEAM), Universidad Industrial de Santander, A.A. 678 Bucaramanga – Santander - Colombia

²Departamento de Patología, Universidad Industrial de Santander, A.A. 678 Bucaramanga – Santander - Colombia

RESUMEN

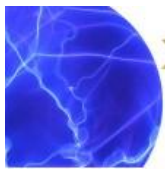
En la técnica LIBS, un láser de alta potencia es focalizado, mediante un sistema óptico, sobre una muestra, para originar una serie de complejos procesos que conducen a la formación de un plasma en expansión y cuyos modelos extremos corresponden a ablación y vaporización. La radiación emitida por las especies excitadas en la pluma del plasma es recolectada para hacer análisis cualitativo y cuantitativo de un gran número de elementos químicos.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos cuando se utilizó esta técnica en tejido epitelial de cuello uterino, normal y tumor maligno. Se diseñó un montaje experimental que permite analizar muestras de tejidos biológicos provenientes de procedimientos quirúrgicos como biopsias e hysterectomías. La celda de ablación construida permite irradiar la muestra en diferentes puntos, de esta forma es posible hacer análisis local y si se tiene información de diferentes puntos de la muestra, es posible hacer un análisis global mediante una estadística básica.

Se logró identificar líneas analíticas de elementos como C, Mg, Ca, Al, Fe, Na, H, Si, N, O y K, y mediante el análisis de la distribución de intensidad en el espectro para algunas líneas de emisión, se logró establecer parámetros que permiten diferenciar claramente muestras normales y cancerígenas de cérvix.

PALABRAS CLAVES: LIBS, Análisis Cualitativo, Análisis Cuantitativo, Cáncer de Cérvix

Autor Principal: rcabanzo@uis.edu.co



INVESTIGACIÓN DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS EN LA INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN LASER CON TEJIDO DE CORNEA

Sierra J. L.¹, Rosellón G. L.¹, Sarmiento R.¹

¹Programas de Física, Grupo de Espectroscopia Óptica de Emisión y Láser – GEOEL, Universidad del Atlántico, Km7 Vía a Puerto Colombia, Barranquilla, Colombia

RESUMEN

El laser es un generador de radiación electromagnética de alta intensidad, gran monocromaticidad y coherencia. Estas características hacen que la radiación laser pueda ser enfocada en un punto pequeño en el que se acumula una alta densidad de energía.

Las aplicaciones médicas y quirúrgicas se basan en la interacción de la radiación laser con el tejido, estos producen una sucesión de efectos de diferente naturaleza, según las características específicas del haz laser, en lo que se refiere a la longitud de onda, parámetros de potencia o energía y forma de liberación (continua o pulsada). Cada tipo de laser está delimitado para una o varias situaciones clínicas dependiendo del efecto que se da en su interacción con el tejido: corte, coagulación, vaporización, calentamiento, foto-disrupción.

En este trabajo se tiene como objetivo estudiar los efectos de la radiación de un laser de Nd: YAG cuando interactúa con una muestra acuosa, utilizando como modelo tejido de cornea de una especie bovina. Aplicando la Técnica LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy), en caminado a la caracterización espectral de plasmas laser en lo que nos lleva a cálculos de temperatura electrónica y densidad electrónica.

El pulso láser busca dirigirse directamente sobre el endotelio corneal, a través de la córnea, y paralelo a la misma en diferentes distancias. En un medio acuoso generalmente se presenta el plasma entre la punta de la fibra óptica y la superficie del tejido, absorbiendo toda la radiación laser, una vez que la radiación se dirige a los tejidos, la cinética de las transiciones de fase en el medio líquido forman unas pequeñas burbujas que se agrandan lentamente culminando en la explosión de las mismas, esto es debido al aumento rápido de la presión en el interior de la muestra. Por lo que se busca precisar el efecto producido en la interacción laser-tejido.

Los resultados de esta parte del trabajo serán usados como modelo para correlacionar los procesos físicos y químicos que ocurren a nivel del tejido corneal.

Para este procedimiento se empleará un laser de Nd: YAG emitiendo a 532 nm y espectrómetros ópticos instalados en el Laboratorio de Espectroscopia Óptica y Laser del grupo GEOEL de la Universidad del Atlántico.

PALABRAS CLAVES: Laser Nd: YAG, Medio Acuoso, Plasma

Autor Principal: Cokita_yo@hotmail.com - Laurarg89@hotmail.com



MEJORAMIENTO DE LAS ESPECIES REACTIVAS EN UNA DESCARGA PECVD MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE UNA DESCARGA GLOW

Juanita Londoño Navarro¹, Gonzalo Iván Alzate López¹, Elisabeth Restrepo¹, Pedro José Arango¹

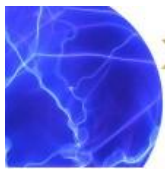
¹Laboratorio de Física del Plasma. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales

RESUMEN

Se adaptó un sistema de recubrimientos de películas por deposición química de vapores mejorado por plasma (PECVD) mejorado por plasma mediante la adaptación de una fuente D.C. para descarga glow, con el fin de mejorar la cantidad de especies reactivas durante el proceso de crecimiento. Se caracterizó mediante Espectroscopia Óptica de Emisión (OES) el plasma resultante cuando actúa únicamente la descarga glow, así como cuando actúa únicamente el filamento caliente de tungsteno, y cuando actúan ambas simultáneamente. La atmósfera del proceso fue mezcla de H₂/CH₄ con 2% de CH₄, mientras que la presión del mismo fue de 1,2 mbar. Se observan las bandas OES características del Hidrógeno durante la descarga glow y el espectro de radiancia para el filamento caliente de tungsteno. La técnica PECVD es utilizada para el crecimiento de diamante, nanodiamante, nanotubos de carbono entre otros materiales de interés.

PALABRAS CLAVES: PECVD, CVD, OES

Autor Principal: gialzatel@unal.edu.co



ESTUDIO ESPECTROSCÓPICO DE LA EMISIÓN DE PLASMAS DE CARBONO TIPO DIAMANTE

L. P. Vera^{1,2}, J. A. Perez^{1,2}, H. Riascos^{1,3}

¹Grupo Plasma Láser y Aplicaciones, A.A 097, Colombia

²Ingeniería Física, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

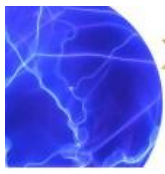
³Departamento de Física, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

RESUMEN

La espectroscopia de emisión óptica (OES), es utilizada para realizar un análisis de los espectros de plasmas de carbono tipo diamante (DLC) obtenidos durante la deposición de grafito variando parámetros como tiempo de integración, ranura y presión dentro de la cámara de vacío de 4×10^{-2} Torr hasta 1×10^{-5} Torr. El estudio de los espectros de estos plasmas presenta cambios en la emisión de las especies así como en su temperatura y densidad electrónica. Se investiga la emisión de bandas moleculares del sistema C_2 Swan para determinar la temperatura vibracional, ya que el estudio de los plasmas es de gran importancia para entender los procesos involucrados en la cinética de crecimiento de las películas delgadas de carbono tipo diamante.

PALABRAS CLAVES: Espectroscopía de emisión óptica, DLC, películas delgadas

Autor Principal: lilianavera07@hotmail.com



DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN Ca/PO₄ EN UN RECUBRIMIENTO DE HIDROXIAPATITA SOBRE LA ALEACIÓN Ti₆Al₄V POR ESPECTROSCOPIA DE PLASMA INDUCIDO POR LÁSER (LIBS)

Betsy Muñoz¹, E. Mejía-Ospino¹, Rafael Cabanzo¹

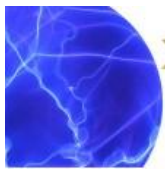
¹Laboratorio de Espectroscopía Atómica y Molecular (LEAM), Universidad Industrial de Santander, A.A.
678 Bucaramanga – Santander - Colombia

RESUMEN

En este trabajo, la espectroscopia de plasma inducido por láser (“LIBS” de sus siglas en inglés), se utilizó para evaluar la relación estequiométrica Ca/PO₄ a partir de la relación atómica del calcio y el oxígeno. La determinación de la relación estequiométrica de elementos de la superficie utilizando LIBS requiere la determinación previa de la temperatura del plasma. Para esto se asume que el plasma está en equilibrio térmico local (LTE) y la temperatura se determinó utilizando graficas en el espacio de Boltzmann. Se utilizó como fuente de excitación un láser de Nd:YAG operando a 532nm y energía de 12mJ/pulso. Las Muestras fueron dispuestas de formas cilíndricas de diámetro 12 mm y espesor 2 mm. El haz láser fue enfocado con un lente esférico y la emisión del plasma fue recolectada a 90°. El sistema de detección fue una cámara CCD (128 H, Princeton Instruments).

PALABRAS CLAVES: LIBS, Estequiometria, Plasma

Autor Principal: rcabanzo@uis.edu.co



EFFECTO DE LA PRESIÓN DE O₂ EN LA FORMACIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS DE ZNMNO PREPARADAS POR ABLACIÓN LÁSER

D. Ramírez¹, H.Riascos¹ y L. Tirado²

¹Grupo Plasma, Láser y Aplicaciones, Universidad Tecnológica de Pereira, A.A 097, Pereira-Colombia.

²Laboratorio de Optoelectrónica, Universidad del Quindío, Armenia-Colombia

RESUMEN

Películas delgadas de ZnMnO fueron depositadas sobre sustrato de silicio con orientación (100) usando la técnica de Ablación Láser. El material fue obtenido a partir de un blanco de ZnO dopado con un contenido de 5%wt de manganeso, utilizando un láser Nd:YAG que genera pulsos a una longitud de onda de 1064 nm, con una duración por pulso de 9 ns y una repetición de 10 Hz. Todas las muestras fueron depositadas a temperatura ambiente y potencia del láser de 1,2 W. Se realizó variación en la presión del gas O₂, 13, 32, 46, 64 y 95 mTorr.

Las líneas de emisión de la pluma de plasma, muestra la presencia de especies atómicas, siendo mayoritaria la emisión correspondiente al Zn. La estructura cristalina de las películas fue analizada por Difracción de Rayos X, los resultados sugieren que las muestras son cristalinas con orientación preferencial en el eje c. En la morfología se aprecia la presencia de granos en abundancia con dimensiones similares, los cuales se tornan más definidos y uniformes con el aumento de la presión de O₂. Medidas de Nanindentación indican que la película depositada a 46 mTorr presenta mejores propiedades mecánicas.

PALABRAS CLAVES: Ablación Láser, Espectroscopia de Emisión Óptica, Difracción de Rayos x, ZnMnO, Nanoindentación

Autor Principal: deisy_r@utp.edu.co



ENSANCHAMIENTO DE LOS PICOS RAMAN E IR DE NH_4^+ DEBIDOS A LA DISMINUCIÓN DE LA SIMETRÍA

David A. Miranda¹, S. A. López-Rivera², J.H. Martínez¹

¹CIMBIOS, Escuela de Física, Universidad Industrial de Santander, Cra. 27 Cll. 9, Bucaramanga, Colombia

²Laboratorio de Física Aplicada, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, La Hechicera, Mérida-5101, Venezuela

RESUMEN

El cation amonio, NH_4^+ , es un ion importante presente en muchos compuestos. Los picos Raman e IR de compuestos con NH_4^+ han sido reportados por varios autores e interpretado como el resultado de las vibraciones moleculares del catión amonio no perturbado con simetría T_d . Sin embargo, el espectro vibracional de la molécula NH_4^+ dentro de muchos compuestos muestra un anormal ensanchamiento en sus picos. En esta investigación se propone la interpretación del ensanchamiento de los picos de los espectros Raman e IR como el resultado de una disminución en la simetría de NH_4^+ dentro del compuesto. Para verificar nuestra hipótesis se realizaron cálculos basados en Teoría de Grupos. Los resultados obtenidos sugieren que la hipótesis propuesta es válida y permite interpretar apropiadamente los datos experimentales.

PALABRAS CLAVES: Raman, IR, NH_4 , Teoría de Grupos

Autor Principal: dalemir@uis.edu.co



ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA MACROESTRUCTURA Y LOS PATRONES DE MACRO Y MICROSEGREGACIÓN DE SILICIO EN LINGOTES COLADOS DE ACEROS Fe-Si

J. Alejandro García H.¹, Víctor. A. Aranda V.¹, E. Cándido Atlatenco T.¹, A. Abril Balandra A.¹, H. Cruz M.¹

¹Departamento de ingeniería Metalúrgica, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria No. 3000, Coyoacan D.F. CP 04510

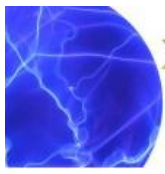
RESUMEN

En este trabajo se determinaron experimentalmente los patrones de segregación de silicio a nivel macroestructural y microestructura en aceros Fe-Si en condiciones de colada, aplicando técnicas de MEB-EDS (mapeo elemental por zona y barrido lineal elemental). Para tal objetivo se fabricaron lingotes de 12X35X30 cm en un horno eléctrico de inducción con cámara de control con atmosfera inerte de argón. Se fabricaron aleaciones de alta pureza con niveles de 0.5, 1.0 y 1.5 % de Si. Secciones de 12X30x2 cm provenientes de los lingotes principales fueron cortadas en orden de evaluar los patrones de segregación. Las muestras antes del análisis con SEM fueron preparadas metalográficamente para evaluar la macroestructura de las mismas y determinar el tipo, tamaño y forma del grano.

Los resultados de la macroestructura indican que con contenidos mayores de silicio se presentan granos columnares y viceversa. Los estudios de segregación a nivel macroestructural no presentan patrones normales de segregación, mientras los estudios a nivel microestructural muestran la ausencia de estructuras dendríticas y patrones de segregación irregulares.

PALABRAS CLAVES: Segregación, Aceros Fe-Si, Macroestructura

Autor Principal: jagarcia@servidor.unam.mx



FABRICACIÓN DE HIERROS NODULARES CON CARBUROS PARA LA OBTENCIÓN DE HIERROS CADI

J. Alejandro García H.¹, Agustín G. Ruiz T.¹, Víctor. A. Aranda V.¹, E. Cándido Atlatenco T.¹

¹Departamento de ingeniería Metalúrgica, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria No. 3000, Coyoacan D.F. CP 04510

RESUMEN

En esta investigación se desarrolla la producción de hierros nodulares con formación carburos ledeburíticos durante la solidificación controlando las condiciones de fusión y la adición de aleantes. La fabricación se hizo en un horno eléctrico de inducción partiendo de chatarras comerciales y adicionando ferroaleaciones para lograr la composición química deseada. Las piezas obtenidas fueron placas de 14x27x3.5 cm de espesor coladas en moldes de arena bajo tres condiciones de enfriamiento con el propósito de promover la formación de carburos. Las placas obtenidas fueron cortadas en muestras pequeñas de 2x2 cm, estas se prepararon metalográficamente para su caracterización microestructural. En cada muestra pequeña fueron evaluados 5 campos diferentes por análisis digital de imágenes, con la finalidad de obtener información sobre la cantidad y distribución de carburos a través de toda la placa.

Los resultados de la cuantificación indican una aceptable distribución de carburos y fracciones presentes entre 6.5 y 11 %. Posteriormente las muestras fueron sometidas a tratamientos de austenización entre 875 y 950 C, por periodos de 30 a 180 minutos. Después de alcanzar el tiempo de austenización estas fueron enfriadas rápidamente para detener la disolución de los carburos. En cada una de las muestra se evaluó nuevamente la fracción de carburos después del tratamiento térmico. La fracción de carburos disueltos en función de la temperatura y tiempo de austenización se determinaron en base a la fracción inicial y final de carburos. Los resultados indican % de disolución de 0 hasta 40 %. Estudios complementarios mediante MEB-EDS indican que los carburos presentes presentan pequeñas fracciones en solución de los elementos aleantes sin formación de carburos aleados. Los resultados de cuantificación de carburos disueltos indican que este material puede ser usado para fabricar hierros CADI con bajos niveles de carburos.

PALABRAS CLAVES: Hierro Nodular, Carburos, CADI, Austenización

Autor Principal: jagarcia@servidor.unam.mx



DEPOSITION AND COMPUTATIONAL ANALYSIS OF WC THIN FILMS GROWN BY PAPVD

L. C. Agudelo Morimitsu^{1,2}, R. Ospina Ospina², J. M. González Carmona³, P. J. Arango Arango²

¹Ciencia y Tecnología de Materiales, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

²Laboratorio de Física del Plasma, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales

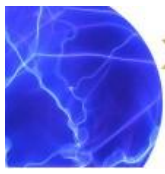
³Recubrimientos Duros y Aplicaciones Industriales, Universidad del Valle

RESUMEN

El carburo de tungsteno (WC) es considerado un material muy importante, usado para aplicaciones industriales, debido a su gran dureza y resistencia al desgaste. En este trabajo se estudia la producción de recubrimientos de WC usando un sistema de arco pulsado repetitivo de Deposito Físico de Vapor Asistido por Plasma (PAPVD). Durante el proceso de depósito, un blanco de W fue usado como cátodo, la atmósfera de trabajo se compone de una mezcla 50/50 de argón y metano; como es conocido, el uso de este gas como material precursor en el crecimiento de películas de WC propicia la formación de diferentes fases, WC y W₂C. La fuente de potencia utilizada permite variar el tiempo activo y pasivo de los pulsos, que en este caso toma valores de 1s. Los recubrimientos obtenidos fueron caracterizados por Difracción de Rayos X (XRD) y Espectroscopia de Fotoelectrones de Rayos X (XPS), con el fin de determinar la composición química, estructura y estequiometría de las capas delgadas. Se utilizó, el método de la Teoría de Funcionales de Densidad (DFT) para realizar estudios acerca de la estabilidad del WC, usando técnicas computacionales por medio de la distribución de carga y los orbitales moleculares, encontrando una transición entre hibridaciones de la capa d a la capa f.

PALABRAS CLAVES: WC, PAPVD, Arco Pulsado, DFT

Autor Principal: lxтина@gmail.com



PREDICCIÓN DE MODOS RAMAN EN RECUBRIMIENTOS NO ESTEQUIOMÉTRICOS EMPLEANDO UN MÉTODO DE CORRELACIÓN MEJORADO

H. Peña Pedraza^{1,3}, S. A. López-Rivera², J. M. Martín²

¹Grupo de Óptica, Departamento de Física, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia

²Laboratorio de Física Aplicada, Departamento de Física, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

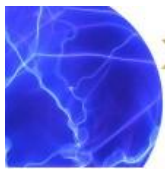
³Centro de Estudios Avanzados en Óptica, Departamento de Física, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

RESUMEN

La tarea de la predicción de los modos Raman se puede realizar eficientemente utilizando el método de correlación. Sin embargo, surgen ciertas indecisiones, como la elección de la celda primitiva, el sitio de simetría correcto para cada átomo, y el número de átomos. Esta dificultad aumenta sobretodo cuando se trabaja con materiales de estructura no estequiométrica, por ejemplo, en algunos recubrimientos de películas delgadas mono y policristalinas. Con el propósito de resolver estas indecisiones, se propone la utilización de la notación de Pearson que junto con las posiciones de Wyckoff para cada conjunto de átomos, garantizan una mayor exactitud. La validez del método de correlación mejorado se demuestra con un ejemplo, no obstante se comprobó en diferentes estructuras, dando como resultado un método de correlación mejorado para predecir los modos Raman activos, IR activos y silentes en una estructura determinada.

PALABRAS CLAVES: Modos Vibracionales Raman, Notación de Pearson, Posiciones de Wyckoff, Método de Correlación Mejorado

Autor Principal: heribertopp@ula.ve



CARACTERIZACIÓN DE ACEROS EN CONTACTO CON ALIMENTOS

Fabio Raúl Pérez Villamil¹

¹Docente Área de Materiales y Procesos de Manufactura, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad Tecnológica – Programa de Mecánica

RESUMEN

La fabricación de alimentos requiere de procesos metalmecánicos de conformado, que le den al producto una forma llamativa y homogénea. En los tratamientos de alimentos se usan equipos que dan forma a una masa de maíz más aditivos y saborizantes; estos equipos son diversos pero el más común es el de extrusión, donde el material es forzado a pasar a través de un pequeño orificio. El equipo extrusor está compuesto por una cámara, un tornillo y un dado; estas piezas son fabricadas de aceros y deben contar con dos características importantes: una es su resistencia al desgaste mecánico en razón a la presión que se genere dentro de la camisa y una segunda que es la resistencia a la corrosión por ácidos orgánicos que se comprimen a una temperatura de 200°C.

El proceso de caracterización consistió en tomar un tornillo cedido por una empresa de alimentos e iniciar su caracterización. En el estudio se encontró que el tornillo se fabrica en aceros especiales para herramientas y su estructura consiste en ferrita Widmanstätten y posee una capa exterior cementada. Estos dos aspectos garantizan un comportamiento estable a la temperatura de trabajo y son el resultado de un tratamiento termomecánico que es necesario analizar. Este estudio permitió por análisis químico y metalográfico conocer las características con que se construyen los tornillos de un equipo extrusor en particular y analizar su comportamiento según los resultados obtenidos.

PALABRAS CLAVES: Aceros para Herramientas, Alimentos, Extrusión, Ferrita Widmanstätten, Tornillo

Autor Principal: frperezv@udistrital.edu.co



MICROSCOPIA OPTICA DE CONTRASTE PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE DE FIBRAS DE GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNTH

German A. Díaz Ramírez¹, Ricardo A. Cruz Hernandez², Arturo Plata³

¹Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales

²Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería Civil

³Universidad Industrial de Santander, Escuela de Física

RESUMEN

El uso de la Guadua Angustifolia Kunth “GAK” como material para construcción es ampliamente conocido en nuestro país, sin embargo su desarrollo se ha limitado a su aplicación como material arquitectónico mas que de ingeniería, entre otros factores por la dificultad que subsiste a la hora de caracterizarlo y hacer cálculos estructurales a partir de él; lo anterior ocurre principalmente por la variación de sus propiedades mecánicas, derivadas de la anisotropía típica de su microestructura y también de sus diámetros y espesores.

La microscopía óptica de contraste o TIC (Total Interference Contrast), es una técnica que contrasta las distintas fases en la superficie de un material. Esta permite obtener una imagen focalizada de una porción del área total de interés, la cual se logra mediante una serie de tomas a diferentes alturas distanciadas una micra aproximadamente, las cuales se procesan en un software especializado para tal fin.

Dicho procedimiento se repite en las diferentes porciones de área que conforman el total, luego de lo cual se procede a hacer un mosaico de todas las porciones focalizadas para la obtención de una imagen total focalizada de la sección de interés.

Mediante este procedimiento obtenemos una imagen total de la sección de interés, la cual utilizando técnicas de segmentación permite determinar la densidad aparente, la cual es una propiedad física que relaciona la porción de área transversal que las fibras ocupan con respecto al área total de la sección que las contiene; de esta manera, es posible analizar la variación de esta propiedad y compararla con la variación de las propiedades mecánicas de la GAK a diversas alturas y espesores de sección.

Lo anterior se puede aplicar para determinar las propiedades mecánicas de elementos de secciones pequeñas utilizadas en la elaboración de materiales laminados estructurales.

PALABRAS CLAVES: Microscopía Óptica de Contraste, Densidad Aparente, Guadua Angustifolia Kunth

Autor Principal: gadiazr@uis.edu.co, germanadiazr@yahoo.com



ANÁLISIS MORFOLÓGICO DE COLONIAS BACTERIANAS: PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES EN MICROSCOPIA DE CAMPO AMPLIO

Lina M. Guerrero¹, Arturo Plata G¹, Giovanna Rincón C.²

¹GOTS, Escuela de Física, Universidad Industrial de Santander

²Escuela de Bacteriología, Universidad Industrial de Santander

RESUMEN

En el estudio del crecimiento de colonias bacterianas se han presentado trabajos sobre técnicas de simulación de características de colonias, conteos, análisis morfológico por cambio de sustrato, etc. Dando como resultado imágenes con diferentes patrones de crecimiento de colonias pero en campos de decimas de micras sin información de rango.

El trabajo presentado pretende hacer el estudio morfológico y dinámico del crecimiento de colonias bacterianas por la técnica de procesamiento digital de imágenes en microscopía de campo amplio proporcionando imágenes de alta resolución, tanto en textura, como en topografía. El obtener un comportamiento tridimensional de sistemas biológicos dinámicos, permite crear estructuras y materiales con propiedades físicas y biológicas diferentes para aplicaciones industriales.

PALABRAS CLAVES: Microscopía de Campo Amplio, Procesamiento Digital de Imágenes, Colonias Bacterianas

Autor Principal: lina.guerrero@correo.uis.edu.co, aplata@uis.edu.co



CÁLCULOS DE LOS NIVELES ASOCIADOS A UNA DONADORA CERCANA A UNA INTERFACE Si/SiO₂

Carlos L. Beltrán Ríos¹, E. Rodríguez-Moreno¹

¹Escuela de Física, Universidad Industrial de Santander, A.A 678, Bucaramanga

RESUMEN

En el siguiente trabajo se analizó los niveles de energía asociados a una donadora cerca de una interface de Si/SiO₂. El análisis se ejecutó en el esquema de aproximación de la masa efectiva y los cálculos se realizaron mediante procedimientos numéricos y computacionales para resolver el problema de Schrödinger. En particular se estudió el comportamiento del nivel base en la presencia de un campo eléctrico en la dirección perpendicular a la interface. Este sistema debido a la interface se puede modelar mediante un potencial con confinamiento infinito y al aplicar un campo eléctrico se genera un sistema de doble pozo con el potencial de la impureza.

PALABRAS CLAVES: Donadora, Espectro energético, Energía de enlace, Barrido Trigonométrico

Autor Principal: azcod1@gmail.com



CARACTERIZACIÓN DE ALEACIONES DE MAGNESIO MEDIANTE MICROSCOPIA DE FUERZA ATÓMICA CON SONDA KELVIN DE BARRIDO (SKPFM)

A.E. Coy¹, F.Viejo², A. M'hich³, S. J. Garcia-Vergara¹, P. Skeldon³, G.E. Thompson³

¹Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales, Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

²Escuela de Ingeniería Química, Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

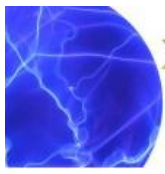
³Corrosion and Protection Centre, School of Materials, The University of Manchester, P.O. Box 88, Sackville Street, Manchester M60 1QD, United Kingdom

RESUMEN

La microscopía de fuerza atómica con sonda Kelvin de barrido (SKPFM siglas en inglés) ha sido establecida como una poderosa técnica para caracterizar procesos de corrosión asociados con heterogeneidades locales en las superficies pasivas. Estudios previos han confirmado a esta técnica como una herramienta útil para generar diferencias de potencial Volta, que puede ser usado para estimar la nobleza electroquímica de cada fase micro-constituyente con relación a la matriz adyacente. Además, la alta resolución lateral ofrecida por esta técnica (alrededor de 0,1 μm) ha encontrado una aplicación interesante en la determinación de la contribución de las fases micro-constituyentes en la corrosión localizada de aleaciones ligeras. Para ello se evaluaron dos aleaciones comerciales de magnesio, as-cast ZE41 y as-cast AZ91D mediante SKPFM, complementariamente con microscopía óptica y electrónica de barrido (FEG-SEM), y espectroscopía dispersiva de rayos X (EDS), con el fin de determinar el papel de las fases microconstituyentes en posibles interacciones galvánicas. Los análisis mostraron que las fases microconstituyentes presentes en ambas aleaciones de magnesio exhibieron diferencias de potenciales Volta positivos con relación a la matriz, indicando un comportamiento catódico. Dicho comportamiento fue corroborado mediante ensayos en la solución agresiva de NaCl al 3.5 % en peso, que confirmaron que las fases presentes en las aleaciones estudiadas actuaron como sitios efectivos para promover el inicio de corrosión localizada. Además, la intensidad del ataque dependió de los valores de potenciales Volta de cada fase, así como de su distribución en la aleación.

PALABRAS CLAVES: Aleaciones de Magnesio, SKPFM, Potencial Volta

Autor Principal: anaecoy@uis.edu.co



MODIFICACIÓN SUPERFICIAL POR FUSIÓN LÁSER DE LA ALEACIÓN AA2050-T8 Al-Cu-Li: MORFOLOGÍA Y COMPOSICIÓN

F.Viejo¹, A.E. Coy², S.J. Garcia-Vergara², A M'hich³, Z. Liu³, P. Skeldon³, G.E. Thompson³

¹Escuela de Ingeniería Química, Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

²Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales, Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

³Corrosion and Protection Centre, School of Materials, The University of Manchester, P.O. Box 88, Sackville Street, Manchester M60 1QD, United Kingdom

RESUMEN

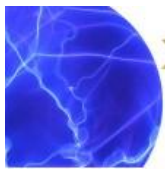
La industria del aluminio desarrolla de forma continua aleaciones que permitan obtener reducciones de peso en estructuras de fuselaje metálicas sin con ello provocar un detrimento de las propiedades mecánicas. Recientemente, se ha centrado especial atención en mejorar la tolerancia al daño dichas estructuras. En este sentido, una de las más novedosas aproximaciones es la evolución de las aleaciones Al-Cu-Li, que han sido usadas hasta hace pocos años en aplicaciones militares y espaciales. La alta resistencia específica de estas aleaciones las hace ser materiales atractivos para la reducción de peso de fuselajes manteniendo los procedimientos estándar de diseño y construcción. Sin embargo, como todas las aleaciones AA2xxx, la presencia de cobre como elemento principal de aleación, junto con hierro, manganeso y silicio como impurezas, promueven la formación de fases intermetálicas, que pueden promover actividad microgalvánica y, por tanto, reducir su resistencia a la corrosión. Además, las fases encargadas del aumento de resistencia mecánica de la aleación (Al₂CuLi), promueven la corrosión intergranular y por exfoliación. De esta forma, para garantizar su buen desempeño bajo condiciones de servicio, estas aleaciones requieren de una adecuada protección contra la corrosión.

En este sentido, la modificación superficial por fusión láser (LSM siglas en inglés) se presenta como un prometedora técnica para crear estructuras superficiales mejoradas que permitan el aumento de la resistencia a la corrosión y al desgaste de la aleación. Basado en estas premisas, el objetivo del presente trabajo fue modificar superficialmente la aleación AA2050-T8 alloy (Al-Cu-Li) mediante LSM, así como determinar la influencia de los diferentes parámetros del proceso en la morfología y composición de las películas superficiales formadas. Para este propósito, se utilizó un láser pulsado excímero de KrF, con una longitud de onda de 248 nm, y variación del número de pulsos aplicados por unidad de área. La caracterización del material y de las películas obtenidas, en términos de morfología superficial, microestructura y transformaciones de fase fue llevada a cabo usando, microscopía electrónica de barrido y de transmisión (SEM yTEM siglas en inglés) e interferometría.

La aplicación del laser excímero sobre la superficie de la aleación dio como resultado una microestructura altamente homogénea y refinada, con completa disolución de las fases intermetálicas. Además, las temperaturas relativamente altas alcanzadas durante el proceso favorecen, en contacto con el aire, la formación de una capa de óxido de aluminio uniforme y amorfa sobre la superficie fundida de la aleación.

PALABRAS CLAVES: Aleaciones de Aluminio, Irradiación por Laser, Fusión Superficial

Autor Principal: f.viejo@uis.edu.co



ESTUDIO DE LA ADSORCIÓN DE COLÁGENO EN SUPERFICIES ELECTROACTIVAS DE PLA-PGA-BIOCERÁMICO-QUITOSANO, MEDIANTE ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA ELECTROQUÍMICA Y QCM

Nerly D. Montañez¹, Custodio Vásquez¹, Darío Peña¹, Hugo Estupiñán^{1,2}

¹Grupo de Investigaciones en Corrosión, Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales, Universidad Industrial de Santander

²Escuela de Ingeniería Química

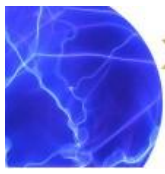
RESUMEN

Un elemento fundamental en la restauración de órganos o tejidos son los andamios o matrices tridimensionales (scaffolds). Una opción popular en la fabricación de andamios son los polímeros reabsorbibles fundamentalmente por que los polímeros son fáciles de procesar en forma de andamio en 3-D con una morfología de poro adecuada para aplicaciones en la ingeniería de tejidos. La biocompatibilidad de un material depende de la adherencia de biomoléculas de interés a la superficie. El contacto de un cuerpo vivo con un material implantado se hace compatible con el entorno mediante el desarrollo de una capa adsorbida compuesta de proteínas que están presentes en el tejido circundante. El alojamiento en vivo por lo tanto requiere la formación de una capa de proteínas estables sobre la superficie del implante, que es bioquímicamente compatible con su alrededor.

En este trabajo de investigación se usaron mediciones de espectroscopía de impedancia electroquímica (EIE) y de microbalanza de cristal de cuarzo (QCM) para evaluar el comportamiento interfacial de la proteína de colágeno en una superficie polimérica PLA-PGA-Biocerámico-Quitósano. Se demostró que la resistencia a la transferencia de carga es directamente proporcional a la cantidad de proteína de colágeno adsorbida (concentración superficial) y que el proceso de adsorción de proteína de colágeno reveló una gran afinidad de la proteína a los sitios de adsorción en la superficie polimérica.

PALABRAS CLAVES: Adsorción, Colágeno, Espectroscopía de Impedancia Electroquímica, Microbalanza de Cristal de Cuarzo

Autor Principal: ing.nerly.montanez@hotmail.com



EFFECTO DE LA MORFOLOGÍA Y LA TEMPERATURA, EN LA RESPUESTA SENSORA DE PELÍCULAS SnO_2

J.López Toro^{1,2}, L. E. Herrera², J. Moreno^{1,2}, M. Rios^{1,2}, A. Mendoza^{1,2}

¹Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

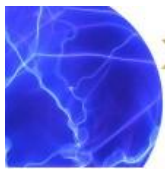
²Grupo de Materiales Magnéticos y Nanoestructuras, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

RESUMEN

Se estudiaron películas delgadas semiconductoras de SnO_2 fabricadas por el método de evaporación, con el fin de optimizar su respuesta sensora a la presencia de gas de CO. Las películas fabricadas con espesores de 20, 40 y 60 nm, fueron evaluadas estructural, morfológica y eléctricamente. Las características superficiales de las películas fueron evaluadas por medio Perfilometría y Microscopia de Fuerza Atómica (AFM), se evidenciaron morfologías del tipo granular e islas con una distribución de grano uniforme comprendido entre (20, y 200) nm, y rugosidades entre (8.6, y 63.2) nm. El estudio por DRX de las películas permite concluir que el espesor de las películas no generó variación estructural en las películas, y permitió identificar picos como el [110], [101] y [121], asociados a la fase tetragonal del SnO_2 . Se observó en la evaluación eléctrica de las películas que las energías de activación calculadas a partir de un comportamiento tipo Arrhenius mostró que las películas con valores entre 0.15 eV y 0.28 eV para muestras con menores y mayores tamaños de grano respectivamente. Lo anterior está en buen acuerdo con el modelo de absorción de oxígeno en la frontera de grano: La evaluación de las muestras en presencia de monóxido de carbono mostró que las películas reducen su resistividad en dos órdenes de magnitud, evidenciando su buena respuesta como sensor de gas. Una correlación entre morfología y sensibilidad es expuesta como resultado de este trabajo, en el marco de un modelo de absorción superficial. La respuesta térmica y tiempos de relajación son también presentados como función del espesor de las películas.

PALABRAS CLAVES: Energía de Activación, Morfología, Arrhenius, SnO_2

Autor Principal: gamendozab@unal.edu.co



DETECCIÓN DE LA BIOCORROSIÓN DEL ACERO AL CARBONO, BASADA EN LA ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA ELÉCTRICA

S.A. Jaimes¹, David A. Miranda¹, J.H. Martínez¹

¹CIMBIOS, Escuela de Física, Universidad Industrial de Santander

RESUMEN

Se llevó a cabo la evaluación de la biocorrosión sobre el acero al carbono AISI SAE 1020, a través de la Espectroscopia de Impedancia Eléctrica (EIS). Para ello se diseñó e implementó una sonda de medición de dos electrodos en forma de anillos concéntricos. La sonda fue expuesta a un medio de cultivo estéril y a un medio de cultivo inoculado con un consorcio de bacterias productoras de ácido (BPA). Durante el tiempo de exposición se llevaron a cabo mediciones de espectro de impedancia eléctrica y la estimación de la población de bacterias sésiles, a través de la técnica del número más probable (MPN). Los espectros de impedancia, fueron analizados a través del modelo de Cole-Cole, encontrando una marcada correlación entre la frecuencia del pico máximo de la tangente de pérdidas (W) y la estimación de la población de bacterias sésiles, para el medio inoculado. Esto sugiere que el parámetro W puede ser usado para el seguimiento de la presencia de microorganismos sobre la superficie del metal. La capacidad discriminadora del parámetro W fue evaluada a través de curvas ROC, mostrando una probabilidad promedio de acertar en la predicción de presencia o ausencia de microorganismos sésiles superior a 0.7.

PALABRAS CLAVES: Biocorrosión, Espectroscopia de Impedancia Eléctrica EIS, Bacterias Sésiles, Tangente de Pérdidas, ROC

Autor Principal: samueljaimes2005270@yahoo.com



ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MICRODUREZA DEL ACERO AISI 4140, ORVAR® Y STAVAX® TRATADOS POR NITRURACION ASISTIDA POR PLASMA EN UN EQUIPO INDUSTRIAL NO COMERCIAL

S. Vargas¹, A. Bernal¹, R Bernal¹

¹Tratamientos Térmicos S. A.

RESUMEN

Se ha diseñado, fabricado e implementado un equipo industrial No comercial en la empresa Tratamientos Térmicos S.A - TRATAR. En el presente trabajo se presentan las principales características del equipo desarrollado por dicha empresa y un estudio comparativo de perfil microdureza de los aceros AISI 4140, ORVAR ® (AISI H13) y STAVAX ® (AISI 420) bajo un mismo proceso de nitruración asistida por plasma. Se escogen el AISI 4140 y el ORVAR ® (AISI H13) por ser aceros típicos en la industria colombiana para nitru carburación en sales (conocido como Tenifer®); y el STAVAX ® (AISI 420) como un acero inoxidable que muestra las capacidades y principales ventajas de la nitruración via plasma.

PALABRAS CLAVES: Nitruración Iónica, AISI 4140, AISI H13 y AISI 420

Autor Principal: laboratorio@tratar.com.co



MODIFICACIÓN SUPERFICIAL DE BROCAS EN ACERO AL CARBONO CON IONES DE NITRÓGENO

Fernando Durán F.¹, Ely Dannier V. Niño^{1,2}, José Luis Herrera S.¹

¹Grupo de Investigación en Tecnología del Plasma – GINTEP, Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Santander, Colombia

²Grupo de Investigación en Física y Tecnología del Plasma – FITEK, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia

RESUMEN

La implantación iónica tridimensional en descargas a bajas presiones producidos por pulsos rectangulares de alto voltaje es empleada como una técnica alternativa para el tratamiento superficial avanzado de los materiales para mejorar propiedades asociadas a la estructura superficial tales como la resistencia a la corrosión, el desgaste, la dureza, entre otras.

La inspección visual es una técnica de caracterización superficial que me permite estimar y verificar cualitativamente el deterioro presentado en la superficie de las brocas cuando estas son sometidas a ensayos repetitivos de perforación en superficies duras.

Por tal motivo, se realiza el estudio de modificación superficial con iones de nitrógeno en brocas de acero al carbono durante 20 minutos de exposición en el reactor JUPITER, una vez realizado el tratamiento superficial, las brocas implantadas y no implantadas son caracterizadas mediante ensayos repetitivos de desgaste en un banco de pruebas.

PALABRAS CLAVES: Implantación Iónica, Broca, Desgaste

Autor Principal: Fernando.duran@upb.edu.co, ely.valbuena@upb.edu.co



FORMACIÓN DE RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS DE ALTA RESISTENCIA SOBRE SUPERFICIES METÁLICAS UTILIZANDO EL MÉTODO DE OXIDACIÓN POR MICRO-ARCO

Jaime Alberto Rodríguez Arango¹, Andrey Yurevich Pavlov²

¹Neuronet Pereira

²Universidad Industrial de Moscú

RESUMEN

Se presenta el proceso de producción de recubrimientos cerámicos en metales-válvula. Capas gruesas de hasta 500 μm se forman por descargas eléctricas en un electrolito levemente alcalino. Las descargas ocurren en un campo de corriente alterna de hasta 5 kHz de frecuencia, a una tensión de 300-1500 V y con una intensidad de corriente sobre el objeto superior a 5 A/dm^2 .

El proceso permite obtener recubrimientos sobre aleaciones de aluminio con una dureza cercana a la del corindón (HV hasta 20 GPa) y con alta adherencia al sustrato (hasta 350 MPa).

Especial atención se presta al desarrollo del proceso de obtención de recubrimientos porosos de corindón impregnados por aditivos antifricción.

PALABRAS CLAVES: Oxidación por Micro-Arco, Recubrimiento Poroso, Recubrimiento Extrarresistente, Recubrimiento Antifricción

Autor Principal: jarangoz@list.ru



DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DE UN ACERO AISI SAE 1045 IMPLANTADO CON IONES DE NITRÓGENO Y TITANIO

Deicy V. Salinas Q.^{1,2,3}, Luisa F. Chinchilla^{1,2,3}, Ely Dannier V. Niño^{1,3}, Darío Y. Peña B.²

¹Grupo de Investigación en Tecnología del Plasma – GINTEP, Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Santander, Colombia

²Grupo de Investigaciones en Corrosión, Universidad Industrial de Santander, Guatiguará, Piedecuesta, Santander, Colombia

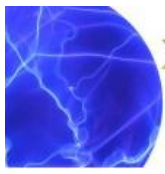
³Grupo de Investigación en Física y Tecnología del Plasma – FITEK, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia

RESUMEN

Los constantes avances tecnológicos han permitido generar técnicas para la protección superficial de materiales expuestos en medios agresivos; es por ello que el Grupo de Investigación en Tecnología del Plasma y Corrosión (FITEK) junto con el Grupo de Investigación en Corrosión (GIC) de la Universidad Industrial de Santander (UIS), se encuentran desarrollando una nueva tecnología de modificación superficial de sólidos mediante descargas pulsadas de alto voltaje y de arco eléctrico a bajas presiones realizada en el reactor JUPITER (Joint Universal Plasma and Ion Technologies Experimental Reactor). La presente investigación buscó mediante ensayos electroquímicos (R_p , EIS y Tafel), inspección visual, espectroscopia de plasma inducido por laser y microscopía óptica, evaluar el desempeño de las superficies del acero AISI SAE 1045 no modificadas y modificadas con iones de especies no metálicas (Nitrógeno) y metálicas (Titanio), en el reactor de Modificación Superficial de Metales (MOSMET) después de estar inmersas por varios días en solución de cloruro de sodio (NaCl) al 3%. Los resultados obtenidos, indican que las muestras de acero AISI SAE 1045 implantadas a 60 minutos con Nitrógeno y 9 minutos con Titanio, al cabo de 28 días de inmersión, presentan una menor velocidad de corrosión en comparación con las demás muestras implantadas y sin implantar. La dosis implantada a 9 minutos con titanio tuvo un mejor comportamiento en los ensayos de corrosión en solución NaCl al 3%, estableciendo la implantación con iones de titanio, como un posible mecanismo efectivo para a la protección contra el deterioro del acero AISI SAE 1045 expuesto a medios agresivos.

PALABRAS CLAVES: Acero AISI SAE 1045, Modificación Superficial, Productos de Corrosión, Técnicas Electroquímicas, Inspección Visual

Autor Principal: viviana_0285@hotmail.com, ely.valbuena@upb.edu.co



FORMACIÓN DE PELÍCULAS ANÓDICAS EN UNA ALEACIÓN Al-W: MIGRACIÓN DE FÓSFORO

S.J. García Vergara¹, A. E. Coy¹, F. Viejo², P. Skeldon³, G.E. Thompson³

¹Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales, Universidad Industrial de Santander, Cra. 27 Calle 9, Bucaramanga, Colombia

²Escuela de Ingeniería Química, Universidad Industrial de Santander, Cra. 27 Calle 9, Bucaramanga, Colombia

³Corrosion and Protection Centre, School of Materials, University of Manchester, Manchester, M13 9PL, Reino Unido

RESUMEN

El crecimiento de películas anódicas en el aluminio y sus aleaciones normalmente conlleva la incorporación de especies derivadas de los aniones que contiene la solución de anodizado a la capa externa de la película. Se ha observado que las especies que se incorporan son aquellas que pueden migrar desde la solución hacia el interior de la película de alúmina, lo cual es una consecuencia directa del hecho que la película de alúmina crece debido a la migración de iones de oxígeno provenientes de la solución de anodizado. La incorporación de especies se ha observado cuando el anodizado se lleva a cabo en ácidos oxálico, fosfórico o sulfúrico, en contraste no se ha observado ninguna incorporación cuando el anodizado se realiza en ácido crómico. La eficiencia del proceso de anodizado, es decir la relación entre el espesor de la película de alúmina formada respecto al espesor del aluminio consumido, y la morfología de los poros se ven afectados por la presencia de dichas especies incorporadas desde el electrolito. El mecanismo de formación de las películas anódicas ha sido recientemente estudiado usando capas de trazador de una aleación Al-W en un sustrato de aluminio, las cuales son luego incorporadas a la película anódica durante el proceso de anodizado. Los iones de W^{6+} migran lentamente hacia la solución a través de la capa barrera de las películas porosas. En las películas anódicas con el trazador de wolframio, este nunca alcanza la base del poro, mostrando un comportamiento opuesto al observado cuando las películas anódicas no contienen ninguna especie incorporada desde la solución. Esto significa que la presencia de estas especies incorporadas podría influenciar el transporte de los iones de wolframio en la capa barrera. En el presente trabajo se estudia el crecimiento de películas anódicas en una aleación Al-W. El estudio usa películas de alúmina, formadas sobre una aleación Al-15at.%W depositada catódicamente en soluciones que contienen fosfatos. La morfología y la composición de las películas se determinaron por microscopía electrónica de barrido (SEM) y espectroscopia de emisión óptica (GDOES). Se observó que las películas están constituidas o por una región externa rica en wolframio y una región interna relativamente libre de wolframio, o solamente por una región rica en wolframio. Las especies de fósforo migran hacia dentro de la película más despacio en las películas que contienen wolframio que en las que no contienen wolframio. En contraste, la migración de las especies de wolframio hacia la solución no se ve afectada por la presencia de fósforo.

PALABRAS CLAVES: Aluminio, Wolframio, Películas Anódicas, GDOES

Autor Principal: sagarver@uis.edu.co