23/24

Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

OFERTA DE TRABAJOS FIN DE MÁSTER

CURSO ACADÉMICO 2023-2024

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 1

TÍTULO Materiales disruptivos bidimensionales

Title Two-dimensional disruptive materials

DIRECTORES:
Leonor Chico Gómez leochico@ucm.es
Francisco Domínguez-Adame Acosta adame@ucm.es

RESUMEN: Se analizará la estructura de bandas de materiales disruptivos bidimensionales, como los pentamateriales o los materiales laminares rotados. Para ello, se emplearán cálculos de primeros principios utilizando SIESTA y Quantum ESPRESSO. El fin último es predecir nuevos materiales con propiedades electrónicas específicas para posteriores aplicaciones prácticas.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales - UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 2

TÍTULO Respuesta electrónica de materiales topológicos bajo pulsos ultracortos de radiación.

Title Electronic response of topological materials subject to ultra-short radiation pulses.

DIRECTORES:
Francisco Domínguez-Adame Acosta adame@ucm.es
Yuriko Baba yuribaba@ucm.es

RESUMEN: Se abordará el estudio teórico de recientes experimentos ARPES con pulsos ultracortos realizados en materiales topológicos. La dinámica electrónica en el material sin perturbar se describirá mediante un modelo efectivo de baja energía. La interacción con la radiación se incluirá mediante la sustitución minimal y se empleará el formalismo de Floquet en la aproximación t - t' para desacoplar las distintas escalas temporales del problema.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales -UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 3

TÍTULO Síntesis y caracterización de óxidos de hierros

Title Synthesis and Characterization of Iron Oxides

DIRECTORES:
Rocío Ranchal Sánchez rociran@ucm.es
Julio Ramírez Castellanos jrcastel@quim.ucm.es

RESUMEN: En este trabajo se estudiarán óxidos magnéticos de hierro. La síntesis se llevará a cabo mediante técnicas de química suave, ya que permiten un control exhaustivo de las condiciones experimentales (pH, atmósfera, disolventes, temperatura y tiempo de reacción ....), lo que favorece la formación de materiales con tamaño y morfología de partícula controlados. El objetivo general es poder correlacionar la composición y microestructura con las propiedades magnéticas de dichos óxidos. Para ello, se busca que el/la estudiante aprenda y desarrolle un trabajo autónomo de síntesis química y de caracterización. Las técnicas de caracterización estructural incluirán difracción de rayos-X y microscopía electrónica de barrido y transmisión. La correlación con las propiedades magnéticas se realizará a través de medidas realizadas en magnetómetros tipo SQUID, VSM o magnetometría por efecto Kerr. Gracias al trabajo experimental desarrollado se podrán determinar aspectos como la composición, tamaño de partícula, etc. y como afectan a las propiedades magnéticas. De este modo, se espera poder optimizar las condiciones experimentales y las propiedades de los materiales obtenidos.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales. Fac. CC. Físicas. UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 4

TÍTULO Sistemas híbridos magnetoeléctricos

Title Magnetoelectric hybrid systems

DIRECTORES:
Rocío Ranchal Sánchez rociran@ucm.es
Adrián Begué Gracia adrbegue@ucm.es

RESUMEN: En este TFM se investigarán nuevas estructuras híbridas magnetoeléctricas basadas en el acoplamiento entre materiales piezoeléctricos y magnetostrictivos. Como piezoeléctrico se utilizarán sistemas libres de Pb para cumplir los requerimientos de la UE. Sobre estos piezoeléctricos se acoplarán aleaciones metálicas magnetostrictivas que podrán ser obtenidas mediante la técnica de sputtering y/o electrodeposición. Las muestras serán caracterizadas estructuralmente mediante difracción de rayos-X y magnéticamente mediante magnetometría de efecto Kerr. Se espera que el/la estudiante llegue a ser un usuario/a autónomo en todas estas técnicas. Se explorará la posibilidad de controlar los procesos de imanación mediante voltaje eléctrico.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales. UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 5

TÍTULO Transporte electrónico en heteroestructuras de óxidos correlacionados

Title Electronic transport in correlated oxide heterostructures

DIRECTORES: Javier Tornos Castillo jtornosc@ucm.es

RESUMEN: En este trabajo se crecerán diferentes heteroestructuras epitaxiales de óxidos de espesor nanométrico usando la técnica de pulverización (sputtering). Se fabricarán barras Hall de tamaño micrométrico mediante técnicas de litografía óptica. En dichos dispositivos se caracterizará el transporte electrónico en función de la temperatura. Finalmente se analizarán y discutirán los resultados experimentales

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales. Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: Borja García Ruiz

ID 6

TÍTULO Transporte de información cuántica en aislantes topológicos

Title Quantum information transport in topological insulators

DIRECTORES: Charles Creffield c.creffield@fis.ucm.es

Gloria Platero Coello gplatero@icmm.csic.es

RESUMEN: Los sistemas con topología no trivial cuando son finitos poseen estados de borde protegidos frente a ciertos tipos de desorden y son candidatos para la transferencia de información cuántica. El objetivo del trabajo de master es investigar las propiedades topológicas de cadenas de una y dos dimensiones, el efecto de la interacción espín órbita y el efecto de protocolos adiabáticos para transferir información cuántica entre los extremos de la cadena.

Lugar Principal de Realización: Universidad Complutense

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 7

TÍTULO Simulación de heteroestructuras FeGa/Cr2O3: magnetostricción, magnetoelectricidad y exchange bias

Title Simulation of FeGa/Cr2O3 heterostructures: magnetostriction, magnetoelectricity and exchange bias

DIRECTORES: Silvia Gallego Queipo sgallego@icmm.csic.es

RESUMEN: El fenómeno de exchange bias en la intercara entre un material magnetostrictivo y uno magnetoeléctrico permite el diseño de memorias magnéticas avanzadas. En el caso de FeGa/Cr2O3 se ha medido un efecto robusto a temperaturas muy bajas, que se deteriora al aumentar la temperatura a pesar de la persistencia de un acoplamiento magnético fuerte entre ambos materiales. En este trabajo se investigará el origen de este comportamiento anómalo explorando la intercara a escala atómica mediante simulaciones ab initio basadas en la Teoría de Funcional de Densidad (DFT).

Lugar Principal de Realización: Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid. CSIC

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 8

TÍTULO Control de anisotropía magnética en multicapas magnéticas mediante potencial eléctrico

Title Control of magnetic anisotropy in magnetic multiayers by electric voltage

DIRECTORES: Elvira M. González cygnus@ucm.es

Alvaro Muñoz Noval almuno06@ucm.es

RESUMEN: En este trabajo de fin de máster se propone fabricar y caracterizar multicapas magnéticas de Co/Pd con una fuerte anisotropía magnética fuera del plano. Se pretende que estas mismas multicapas, sirvan para fabricar una heteroestructura en la que se pueda controlar la anisotropía magnética en función del potencial eléctrico aplicado.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 9

TÍTULO Síntesis química y caracterización de nanopartículas con estructura core@shell de FePt@C y FeCoPt@C.

Title Chemical synthesis and characterization of FePt@C and FeCoPt@C core@shell nanoparticles.

DIRECTORES:
Elena Navarro Palma enavarro@ucm.es
Jesús López Sánchez jesus.lopez@csic.es

RESUMEN: Se sintetizarán nanopartículas ferromagnéticas de las aleaciones FePt y FeCoPt en fase tetragonal por el método sol-gel a partir de precursores orgánicos. Partiendo de la cementita (Fe3C), se incorporarán inclusiones de Pt y/o Co para modular las propiedades estructurales y magnéticas de ésta. La caracterización de las mismas se llevará a cabo mediante microscopía SEM, difracción de RX y magnetometría FONER en el rango de temperaturas desde 5 a 300 K.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Facultad de Físicas, UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 10

TÍTULO Imanes permanentes libres de tierras raras basados en las aleaciones FeNiC y FeCoC fabricadas por molienda mecánica de alta energía.

Title Rare-earth-free permanent magnets based on FeNiC and FeCoC alloys produced by high-energy mechanical milling.

DIRECTORES:
Elena Navarro Palma enavarro@ucm.es
Rafael Pérez del Real rafael.perez@icmm.csic.es

RESUMEN: En este trabajo se pretenden optimizar las propiedades magnéticas (anisotropía e imanación de saturación) de las aleaciones de FeNi y FeCo mediante la inclusión en la red de elementos ligeros como el carbono, con objeto de fabricar imanes permanentes que sean candidatos alternativos a aquellos basados en tierras raras. Se fabricarán por aleado mecánico de alta energía y se analizarán sus propiedades mediante difracción de RX, microscopía SEM y magnetometría FONER.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Facultad de Físicas, e Instituto de Magnetismo Aplicado de la UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 11

TÍTULO Síntesis química y caracterización de nanopartículas con estructura core@shell de zeolitas con propiedades magnéticas

Title Chemical synthesis and characterization of zeolite core@shell nanoparticles with magnetic properties.

DIRECTORES:
Elena Navarro Palma enavarro@ucm.es
Noemí Carmona Tejero ncarmona@ucm.es

RESUMEN: Se sintetizarán nanopartículas de zeolita por el método sol-gel a partir de precursores orgánicos. La caracterización de las mismas se llevará a cabo mediante microscopía SEM, difracción de RX y magnetometría FONER en el rango de temperaturas desde 5 a 300 K.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Facultad de Físicas e Instituto de Magnetismo Aplicado de la UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 12

TÍTULO Desarrollo de compuestos Heusler basados en NiMn para aplicaciones magnetoestructurales

Title Development of NiMn-based Heusler compounds for magnetostructural applications

DIRECTORES:
Jesús López Sánchez jesus.lopez@csic.es
Aída Serrano Rubio aida.serrano@icv.csic.es

RESUMEN: Los compuestos intermetálicos Heusler presentan memoria de forma y transiciones martensíticas, además de interesantes propiedades magnéticas modulables con su estructura. En este trabajo se sintetizarán nanopartículas de aleaciones Heusler basadas en NiMn por el método sol-gel, las cuales serán sinterizadas posteriormente mediante nuevos procesos de sinterización a baja temperatura.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Electrocerámica, Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC)

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 13

TÍTULO Dispositivos eléctricos activados por efecto termoplasmónico

Title Electrical devices activated by thermoplasmonic effect

DIRECTORES:
Óscar Rodríguez de la Fuente oscar.rodriguez@ucm.es
Álvaro Muñoz Noval almuno06@ucm.es

RESUMEN: El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto termoplasmónico en nanoestructuras metálicas de diversos tamaños y geometrías y fabricar un dispositivo eléctrico activado por luz basado en este mecanismo. Se estudiará preferentemente este efecto en procesos activados por la temperatura (i.e. transiciones de fase).
El trabajo comprenderá una parte de desarrollo instrumental, de fabricación y de caracterización óptica y eléctrica de los dispositivos.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 14

TÍTULO Reciclaje de residuos plásticos mediante campos de radiofrecuencia y nanopartículas magnéticas -

Title Plastic waste upcycling by radiofrequency fields and magnetic nanoparticles

DIRECTORES:
Patricia de la Presa Muñoz de Toro pmpresa@ucm.es

RESUMEN: En los últimos 50 años, el plástico ha proporcionado y mejorado nuestro estilo de vida, es uno de los materiales más importantes de nuestra economía, sin embargo, se requieren nuevas acciones para conseguir reutilizar los residuos plásticos.
La propuesta pretende investigar las posibilidades de utilizar nanopartículas magnéticas (MNPs) y campos de radiofrecuencia para utilizarlas como fuentes de calor para transformar, mediante procesos de hidrocraqueo, los residuos plásticos en productos de alta calidad. El uso de las MNPs en los procesos de hidrocraqueo colocaría la fuente de calor en los centros activos del catalizador, sin la necesidad de calentar las paredes del reactor, lo que se traduce en un coste energético inferior a los obtenidos con los procesos tradicionales de calentamiento. En esta propuesta, no se analizará la conversión de los residuos plásticos, sino que se buscará alcanzar las condiciones de hidrocraqueo utlizando las MNPs y los campos de alta frecuencia.
Con este fin, se sintetizarán y caracterizarán MNPs capaces de aportar elevadas cantidades de energía, incluso a alta temperatura, aprovechando la atmósfera reductora propia de los procesos de hidrocraqueo. Estas MNPs estarán embebidas en matrices catalíticas para simular las condiciones del hidrocraqueo. El objetivo es estudiar los cambios en las propiedades magnéticas de las MNPs al ser sometidas a campos electromagnéticos en una atmósfera reductora. La hipótesis de trabajo es que nanopartículas de Fe_2O_3 o Fe_3O_4 pueden reducirse a Fe metálico a altas temperaturas y atmósfera reductora y, dadas las propiedades magnéticas del Fe metálico, esto llevaría a una mayor eficiencia de calentamiento. Los hallazgos resultantes se difundirán a través de actas de congresos y trabajos de investigación, y se evaluará el potencial de explotación de los resultados.

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

Lugar Principal de Realización: Instituto de Magnetismo Aplicado, Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 15

TÍTULO Diseño de dispositivos optoelectrónicos basados en perovskitas híbridas y materiales 2D

Title Design of optoelectronic devices based on hybrid perovskites and 2D materials

DIRECTORES:

María Vila Santos maria.vila@urjc.es

Carmen Coya carmen.coya@urjc.es

Javier Bartolomé javier.bartolome@urjc.es

RESUMEN: Los dispositivos optoelectrónicos basados en perovkitas híbridas (LEDs, células solares…) han demonstrado aplicaciones prometedoras debido a su potencial de ser producidos mediante métodos sencillos y baratos, así como por sus excelentes propiedades ópticas y electrónicas. Este proyecto de investigación pretende fabricar dispositivos optoelectrónicos, en concreto, LEDS, de estabilidad y eficiencia mejoradas mediante la introducción de materiales 2D en la capa activa perovskita. En concreto, se desea integrar durante la síntesis de la perovskita, materiales 2D – TMD (monocapas de dicalcogenuros de metales de transición). La introducción de dichos materiales pretende pasivar los defectos y así mismo, mejorar la conductividad y las propiedades de transporte de la capa activa de la perovskita MAPbBr3. Se estudiarán el efecto de su introducción en la conductividad y las propiedades emisivas del material, que finalmente influirá en la eficiencia de la corriente y de las propiedades luminiscentes del LED final. También estudiaremos el ciclo de vida del dispositivo para aclarar el papel que juegan la introducción de los materiales bidimensionales. Se realizarán estudios exhaustivos que permitan correlacionar posibles cambios en la morfología, en la pasivación de defectos y la extracción de cargas, al introducir los materiales 2D - TMD. El estudio de las propiedades estructurales, fotofísicas y eléctricas de los materiales y arquitecturas impulsará la ruta de fabricación de dispositivos optoelectrónicos (células solares o LED) con interfaces de alta eficiencia.

Lugar Principal de Realización: Universidad Rey Juan Carlos

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 16

TÍTULO Preparación de láminas delgadas basadas en materiales vítreos mediante PLD para dispositivos emisores de luz blanca

Title Preparation of glass-based thin films using PLD for white light-emitting devices

DIRECTORES:

Ana Urbieta anaur@ucm.es

Giulio Gorni ggorni@io.cfmac.csic.es

RESUMEN:

La energía consumida para iluminación representa más del 15-20% del consumo mundial y la ONU ha pronosticado un aumento del 50% en la demanda de iluminación en las próximas décadas. Las fuentes de luz incandescentes y fluorescentes están siendo reemplazadas por diodos emisores de luz blanca (W-LED) más eficientes y sostenibles que emplean oportunos materiales luminiscentes para convertir luz azul o UV en luz blanca. Entre la gran variedad de materiales, los vidrios desempeñan un papel fundamental en muchas aplicaciones tecnológicas modernas debido a sus propiedades físicas y ópticas únicas, una buena resistencia mecánica y química, y ofrecen un medio ideal para la emisión y el control de la luz.

El objetivo de este estudio es la preparación de materiales vítreos dopados con distintos iones de tierras raras y/o metales de transición para la conversión de luz UV en luz blanca. Los materiales se prepararán en forma masiva mediante el sistema de fusión y se estudiarán las propiedades luminiscentes en función de la composición y de los dopantes empleados. Posteriormente, se escogerán los materiales más prometedores para crecer laminas delgadas mediante el sistema de procesado por láser pulsado (PLD). Se estudiarán los parámetros de crecimiento por PLD, como energía de pulso, presión y temperatura con el fin de obtener materiales homogéneos y transparentes. Además, se estudiará la estructura usando FTIR y Raman; la composición química mediante XRF y XPS, y se analizarán las propiedades fotoluminiscentes (PL) y se obtendrán los diagramas de color. Por fin se relacionarán dichas propiedades con la estructura y los parámetros de procesamiento.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: María Villanueva Blanco

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 17

TÍTULO

Optimización de propiedades de LEDS/Células solares basados en perovskitas híbridas mediante el uso de nuevos materiales moleculares como capa HTL.

Title

Optimization of properties of LEDS/Solar cells based on hybrid perovskites through the use of new molecular materials as HTL layer.

DIRECTORES:

Carmen Coya Párraga	carmen.coya@urjc.es
María Vila	maria.vila@urjc.es
Javier Bartolomé	javier.bartolome@urjc.es

RESUMEN:

En un contexto de cambio climático se hace absolutamente esencia el desarrollo de tecnologías baratas y sostenibles. Las perovskitas híbridas de haluros presentan propiedades magníficas tanto como para emisores de estado sólido como para células solares (llamadas de tercera generación). Un estructura típica de dispositivo, la más barata por no requerir temperaturas >150 ºC, es la llamada pin, que utiliza PEDOT:PSS como polímero conductor de huecos (HTL). Sin embargo, éste contribuye a una más rápida degradación del dispositivo. En este trabajo se exploran materiales moleculares alternativos a este material que pueden aumentar la eficiencia y la estabilidad del dispositivo. El estudiante trabajará en un entorno de sala blanca y caja de atmósfera inerte para la fabricación del dispositivo y, utilizará técnicas de medida de electroluminiscencia y luminancia para su caracterización.

Lugar Principal de Realización: Universidad Rey Juan Carlos
Escuela de Ingeniería de Fuenlabrada
LabCADIO (Lab de Caracterización de Dispositivos Orgánicos)

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 18

TÍTULO Dispositivos memristores basados en perovskitas de haluros para computación neuromórfica.

Title Memristor devices based on halide perovskites for neuromorphic computation.

DIRECTORES:

Javier Bartolomé Vílchez javier.bartolome@urjc.es

Carmen Coya carmen.coya@urjc.es

María Vila Santos maria.vila@urjc.es

RESUMEN:

El desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial basados en redes neuronales ha dado lugar al surgimiento de un nuevo mundo de posibilidades con aplicaciones como ChatGPT o DALL-E o en sectores como la conducción autónoma o el diagnóstico precoz, abriendo las puertas a una nueva revolución tecnológica. Estos algoritmos emulan los procesos que tienen lugar en la red de neuronas de cualquier cerebro biológico (computación neuromórfica) empleando programas de software ejecutados por potentes unidades de hardware convencional. Sin embargo, un enfoque mucho más eficiente y potente es la fabricación física de estas redes neuronales empleando materiales semiconductores. Uno de los elementos clave de estas redes son los llamados dispositivos memristores, que son capaces de adaptar su resistencia en respuesta a un estímulo y retener de forma indefinida dicho estado, de forma análoga a lo que ocurre en la sinapsis neuronal. Dentro de la amplia variedad de materiales que se están explorando, las perovksitas de haluros sobresalen por sus buenas propiedades memristivas y su capacidad de ser sintetizadas por métodos relativamente baratos y fácilmente escalables a nivel industrial. En este trabajo se estudiará la fabricación de dispositivos memristivos basados en perovksitas de haluros por métodos de procesado en solución y spin-coating en entorno de sala blanca. Con el objetivo de determinar y optimizar los procesos físicos responsables del cambio de estado resistivo, se estudiarán sus propiedades conductivas en relación con sus características físicas mediante técnicas de difracción de rayos X, fotoluminiscencia, microscopía de fuerzas atómicas, espectroscopia de impedancias...

Lugar Principal de Realización: Universidad Rey Juan Carlos

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 19

TÍTULO Síntesis y caracterización de óxidos basados en niobio y titanio para su incorporación en dispositivos de almacenamiento de energía

Title Synthesis and characterization of oxides based on niobium and titanium for their incorporation into energy storage devices

DIRECTORES:

Belén Sotillo Buzarra bsotillo@ucm.es

Inmaculada Álvarez Serrano ias@ucm.es

RESUMEN: En este trabajo se pretende estudiar las propiedades que hace interesante al sistema niobio-titanio-oxígeno para su aplicación en baterías. Para ello, este trabajo se dividirá en tres etapas. En primer lugar, se realizará la síntesis de los óxidos con distintas proporciones Nb:Ti. Posteriormente, se realizará su caracterización composicional, morfológica y estructural mediante diferentes técnicas, incluyendo SEM-EDX, espectroscopía micro-Raman, TEM o XRD. Finalmente se seleccionarán aquellos óxidos con mejores prestaciones para ser incorporados en baterías de ion-litio.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Facultad de Ciencias Físicas

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: Aaron Calvo Villoslada

ID 20

TÍTULO Nanopartículas de hielos de espín

Title Spin ice nanoparticles

DIRECTORES:

José María Alonso jm.a.r.0@csic.es

Patricia de la Presa Muñoz de Toro pmpresa@ucm.es

RESUMEN: La red pirocloro que presentan el $Ho_2Ti_2O_7$ y $Dy_2Ti_2O_7$ consiste en tetraedros que comparten vértices ocupados por Ti^{4+} y TR (Dy^{3+} o Ho^{3+}) . Los espines de TR estan ligados a lo largo de un eje que une los vértices de los tetraedros con su centro, y que ellos interactúan ferromagneticamente. Se ha demostrado que, en este caso, el estado de menor energía es uno donde en los que dos espines apuntan hacia afuera y dos hacia adentro.

Uno de los hechos más excitantes ha sido el descubrimiento de monopolos magnéticos debido a razones simplemente microscópicas. Incluso cuando kBT << Jeff, ocurren violaciones de la regla dos dentro, dos fuera. Los defectos más simples consisten en un solo tetraedro con tres espines apuntando hacia adentro y uno hacia afuero o viceversa. Esto quiere una energía de 2Jeff en relación con los estados fundamentales. Desde un punto de vista magnético, el centro de estos tetraedros se vuelve una fuente o un sumidero para el flujo, que es, un monopolo magnético.

Dado que la mayor fuente de defectos en un sólido es la superficie del mismo, en este TFM prepararemos nanoparticulas de $Ho_2Ti_2O_7$ y $Dy_2Ti_2O_7$ con el fin de iniciar un estudio sobre el posible efecto del aumento de la relación Superficie/Volumen (S/V) en las propiedades de los HS. Para ello se sintetizarán nanoparticulas de diferentes tamaños. La caracterización composicional, estructural y morfológica se realizará por XRD, ICP, EELS, XEDS y HRTEM, para la caracterización magnética se utilizará un magnetómetro SQUID.

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

Lugar Principal de Realización: Instituto de Ciencia de Materiales, ICMM, CSIC

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 21

TÍTULO Manipulación controlada del band gap del óxido de germanio mediante primeros principios para optimizar sus propiedades electrónicas y ópticas.

Title Band-gap engineering of germanium oxide through first principles to optimize its electronic and optical properties.

DIRECTORES:

Ruth Martínez Casado mariarum@ucm.es

Bianchi Méndez Martín bianchi@ucm.es

RESUMEN: El óxido de germanio con estructura de rutilo (r-GeO2), un semiconductor con band gap ultra-ancho (UWBG), es un candidato prometedor para la electrónica de alta potencia del futuro debido a sus excelentes propiedades, que incluyen dopabilidad ambipolar, alta movilidad de portadores y conductividad térmica. El trabajo TFM propuesto estará basado en el cálculo de primeros principios utilizando la teoría del funcional de la densidad (DFT). Se aplicará esta técnica para estudiar una aleación UWBG basada en r-GeO2 y otros óxidos con estructura de rutilo (SnO2-GeO2-SiO2) y analizar su estructura electrónica y propiedades eléctricas. Los resultados obtenidos se podrán contrastar con experimentos llevados a cabo en el grupo de investigación “Física de nanomateriales electrónicos” del Departamento.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales. Facultad de Ciencias Físicas.

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 22

TÍTULO Optimización de un microscopio de microondas con resolución micrométrica para caracterización propiedades eléctricas y magnéticas en materiales

Title Optimization of a microwave microscope with micrometer resolution for characterization of electrical and magnetic properties in materials.

DIRECTORES:
Daniel Matatagui Cruz daniel.m.c@ucm.es
Pilar Marín Palacios mpmarin@fis.ucm.es

RESUMEN: Se realizará la optimización de un microscopio de microondas mediante el estudio de los fenómenos físicos que surgen de la interacción entre las microondas y las propiedades eléctricas y magnéticas de los materiales. El objetivo es lograr una caracterización eficiente de diversos parámetros característicos de los materiales investigados, centrándose principalmente en su permitividad y permeabilidad.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Magnetismo Aplicado

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 23

TÍTULO Gases de electrones bidimensionales en óxidos

Title Oxide two dimensional electron gases

DIRECTORES:
Flavio Bruno fybruno@ucm.es

RESUMEN: Se estabilizarán gases de electrones bidimensionales en la superficie de diferentes óxidos por pulverización catódica. Se estudiará la relación entre parámetros de crecimiento, estructura electrónica y propiedades de transporte en estos gases de electrones bidimensionales.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 24

TÍTULO Simulación computacional de la evolución microestructural en aceros de vasija de reactores nucleares bajo irradiación

Title Computational simulation of the evolution of the microstructure in nuclear reactor pressure vessel steels under irradiation

DIRECTORES:

César González Pascual cesar.gonzalez@ucm.es

Lorenzo Malerba Lorenzo.Malerba@ciemat.es

RESUMEN: El trabajo consiste en usar métodos computacionales de Monte Carlo cinético para simular la evolución de la población de defectos de irradiación y la formación de cúmulos de solutos en aceros de vasija de reactores sometidos a irradiación. Estos modelos permiten describir el proceso de irradiación a nivel microestructural en función de la dosis de irradiación, la tasa de dosis, la temperatura y la composición química del material. Gracias a correlaciones semi-empíricas, el conocimiento de la fracción en volumen de estos defectos permite una estimación muy fiable del nivel de fragilización del acero consiguiente a la formación de cúmulos de soluto. Esta estimación es de interés crucial para garantizar la seguridad de los reactores nucleares actualmente en operación. El modelo se utilizará para explorar tanto efectos físicos (de variación de flujo, temperatura y composición) como de variación de parámetros, para evaluar su robustez.

El modelo se podrá validar tanto por comparación con datos de experimentos de análisis microestructural, como con datos de medidas de endurecimiento y fragilización por medio de pruebas mecánicas, existentes en la literatura o en bases de datos de acceso abierto. El modelo se irá mejorando ampliando su base de parámetros físicos calculados con métodos de teoría del funcional de densidad, en concreto estudiando más en detalle la interacción de vacantes con cúmulos de átomos de soluto, en particular la emisión de pares vacante-soluto (energías de ligadura y de migración).

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales/Instituto de Magnetismo Aplicado, Facultad de Ciencias Físicas, Plaza de las Ciencias 1 28040 Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 25

TÍTULO Flujo electrónico viscoso en materiales bidimensionales

Title Electron viscous flow in two-dimensional materials

DIRECTORES:

Elena Díaz García elenadg@ucm.es

Francisco Domínguez-Adame Acosta adame@ucm.es

RESUMEN: Se estudiará el régimen viscoso de electrones interactuantes en materiales bidimensionales con diferentes tipos de geometrías, como canales y constricciones. Para ello, se utilizará la ecuación de Navier-Stokes, modificada para adecuarse a las particularidades del problema. El objetivo es optimizar las geometrías para maximizar los efectos de tipo hidrodinámico, como resistencia negativa o conducción superbalística.

Lugar Principal de Realización: Física de Materiales

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 26

TÍTULO Estudio de nanomateriales compuestos en forma de lámina delgada con aplicaciones optoelectrónicas

Title Study of hybrid composites in form of thin films with optoelectronic applications

DIRECTORES:

Geraldo Cristian Vásquez Villanueva gc.vasquez@ucm.es

David Maestre Varea dmaestre@ucm.es

RESUMEN: En este trabajo se propone la fabricación de materiales híbridos en forma de lámina delgada compuestos por nanoestructuras de materiales inorgánicos en matrices poliméricas. Los materiales inorgánicos consistirán en nanoestructuras de óxidos semiconductores de especial interés en aplicaciones optoelectrónicas. Además de la síntesis, se emplearán diversas técnicas de caracterización con el objetivo de estudiar el efecto de la matriz y la distribución espacial de las nanoestructuras en sus principales propiedades físicas. Las técnicas de caracterización incluirán técnicas de microscopía electrónica y de campo próximo, así como técnicas de espectroscopía (SEM, AFM, EDS, Fotoluminiscencia, Raman, etc.). Finalmente se optimizarán las propiedades de las láminas híbridas y se analizarán potenciales aplicaciones optoelectrónicas.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Facultad de CC. Físicas, UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 27

TÍTULO Observaciones en tiempo real del crecimiento de óxidos de metal de transición y tierras raras por microscopía de electrones de baja energía

Title Real time observations of the growth of TM-RE oxides by low-energy electron microscopy

DIRECTORES:

Juan de la Figuera Bayón juan.delafiguera@csic.es

Arantzazu Mascaraque Susunaga arantzazu.mascaraque@fis.ucm.es

RESUMEN: Los óxidos mixtos de metal de transición y tierras raras tienen propiedades magnéticas muy interesantes en aplicaciones de espintrónica, presentando temperaturas en las que la imanación neta se hace cero al compensarse las distintas subredes magnéticas. Además, dichos óxidos pueden obtenerse en estructuras que pertenecen a varias familias distintas, entre las que destacan la perovskita, el granate (garnet), o la espinela. La epitaxia de haces moleculares (Molecular Beam Epitaxy, MBE) permite crecer capas ultradelgadas de una extrema calidad. Este trabajo propone estudiar el crecimiento de estos materiales sobre láminas de Ru, observado dicho crecimiento por microscopía de electrones de baja energía.

La microscopía de electrones de baja energía es la única técnica que permite observar el frente de crecimiento en espacio real mientras este tiene lugar, y el instrumento del Instituto de Química Física Blas Cabrera es el único empleado para este tipo de estudios en España (hay otro dedicado a imágenes de electrones fotoemitidos en el sincrotrón de Barcelona). La caracterización estructural y química se llevará a cabo mediante difracción de electrones de baja energía y espectroscopía de fotoelectrones excitados por rayos X.

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

Lugar Principal de Realización: Instituto de Química-Física Blas Cabrera (CSIC)

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 28

TÍTULO Aleaciones ferrimagnéticas de tierra rara y metal de transición

Title Rare earth/Transition metal ferrimagnetic alloys

DIRECTORES:

José Emilio Prieto de Castro joseemilio.prieto@csic.es

Miguel Ángel González Barrio mabarrio@ucm.es

RESUMEN:

La espintrónica con ferrimagnéticos es un campo de investigación emergente que busca emplear materiales ferrimagnéticos en dispositivos como memorias de tipo race-track. Un aspecto ventajoso frente a los ferromagnéticos, mucho más empleados, es que los ferrimagnéticos presentan dinámicas ultrarrápidas de imanación y baja energía de conmutación cerca del punto de compensación, temperatura a la que la imanación macroscópica es nula.

En este trabajo se propone realizar un estudio del crecimiento mediante MBE en ultra-alto vacío, de láminas ultradelgadas de aleación de una tierra rara (Gd), con un metal de transición ferromagnético (Fe, Co o Ni). El diferente valor de los momentos magnéticos de ambos átomos y su acoplo antiferromagnético produce orden ferrimagnético. El crecimiento se realizaría dentro de un microscopio de electrones lentos (LEEM), que permite estudiar los primeros estadios de crecimiento y el orden cristalino por difracción (LEED). La composición química se determinará mediante XPS in situ. Posteriormente se realizaría un estudio de las propiedades magnéticas de las láminas mediante espectroscopía Mössbauer, MOKE, VSM y SQUID.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Química-Física Blas Cabrera (CSIC)

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 29

TÍTULO Materiales compuestos basados en óxidos metálicos y composites para aplicaciones en apantallamiento electromagnético

Title Electromagnetic interference shielding performance of metal-oxide polymer composites

DIRECTORES:

David Maestre Varea dmaestre@ucm.es

Pedro Hidalgo Alcalde phidalgo@ucm.es

Antonio Vázquez López antonio.vazquez@urjc.es

RESUMEN:

El elevado desarrollo tecnológico y electrónico de la sociedad actual ha resultado en una gran presencia de polución electromagnética (EM) que puede interferir en el correcto funcionamiento de dispositivos electrónicos y en las comunicaciones, e incluso generar un impacto negativo en la salud [1]. Actualmente se están dedicando grandes esfuerzos al estudio y apantallamiento de esta interferencia electromagnética (EMI shielding). Entre los materiales con más proyección para esta aplicación se encuentran diferentes materiales basados en polímeros con aditivos orgánicos e inorgánicos.

En este trabajo se sintetizarán y caracterizarán mediante diferentes técnicas (SEM, AFM, EDS, Raman) nanopartículas de óxidos metálicos y/o materiales conductores. Se fabricarán materiales compuestos formados por polímeros mediante la dispersión de refuerzos, que serán también caracterizados para conocer su composición y estructura (FTIR, Raman), así como sus propiedades mecánicas (dureza, desgaste, tracción). Finalmente se evaluará su apantallamiento (EMI SE) en varias bandas de frecuencia hasta GHz en términos del refuerzo de tal forma que se comprenda la interacción entre las ondas electromagnéticas y los nano-refuerzos. En función de los resultados se optimizarán los pasos anteriores buscando el mayor apantallamiento sin poner en compromiso su desempeño en aplicaciones estructurales.

[1] L. Omana, A. Chandran, R. Elizabeth et al. ACS Omega, 7, 25921 (2022)

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Facultad de CC. Físicas, UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 30

TÍTULO Caracterización multivariable de nanopartículas magnéticas para detección de biomarcadores en el aliento

Title Multivariable characterisation of magnetic nanoparticles for breath biomarkers detection

DIRECTORES:

Patricia de la Presa Muñoz de Toro pmpresa@ucm.es

Daniel Matatagui Cruz daniel.m.c@ucm.es

RESUMEN:

Objetivos:
Desarrollo de nuevas nanoestructuras magnéticas dirigidas hacia una interacción con biomarcadores que permita detectar la presencia de estos en el aliento exhalado [1]. Se sintetizarán nanopartículas de Fe_2O_3 y Fe_3O_4 de distintos tamaños. Una vez obtenidas las nanoestructuras se llevará una caracterización de las mismas mediante un amplio abanico de técnicas que permitan determinar tanto su composición, morfología y propiedades magnéticas.
El objetivo es determinar el efecto de la relación superficie- volumen de nanopartícula en la sensibilidad y selectividad de detección de biomarcadores específicos.

Metodología:

- Revisión bibliográfica
- Síntesis de nanopartículas magnéticas Fe_2O_3 y Fe_3O_4 de distintos tamaños por métodos químicos.
- Aplicación de técnicas como RXD, SEM-EDX, TEM, TGA y magnetometría para caracterización de las muestras obtenidas.
- Caracterización con biomarcadores obtenidos mediante generadores de gases para determinar la interacción nanoestructura-biomarcador.
- Análisis de resultados, discusión y redacción de una memoria

Bibliografía:

[1] Matatagui, D.; Kolokoltsev, O.V.; Qureshi, N.; Mejía-Uriarte, E.V.; Ordoñez-Romero, C.L.; Vázquez-Olmos, A.; Saniger, J.M. “Magnonic sensor array based on magnetic nanoparticles to detect, discriminate and classify toxic gases”. Sensors Actuators, B Chem. 2017, 240.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Magnetismo Aplicado, Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 31

TÍTULO Novedosos Fotocátodos Orgánicos/Inorgánicos Para la Generación de Combustibles Solares

Title Novel Organic/Inorganic Photocathodes Towards Solar Fuels Generation

DIRECTORES:

Miguel García Tecedor miguel.tecedor@imdea.org

Mariam Barawi mariam.barawi@imdea.org

RESUMEN: Se propone el diseño y fabricación de fotocátodos, basados en óxidos metálicos semiconductores y polímeros conjugados porosos, para su posterior aplicación en reacciones químicas para la generación de combustible solares y productos químicos de alto valor añadido.
Se explorarán diversas rutas de optimización de estos materiales mediante técnicas de dopado y de nanoestructuración. Además, los materiales fabricados se caracterización con un amplio rango de técnicas morfológicas, estructurales, composicionales, eléctricas y espectroscópicas.
Este TFM pretende proporcionar una visión general de la síntesis de materiales en lámina delgada, su posterior caracterización y su aplicación final en la generación de combustibles solares.

Lugar Principal de Realización: IMDEA Energía

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 32

TÍTULO Estructuras 1D y 2D basadas en óxido de galio para aplicaciones fotónicas

Title 1D and 2D structures based on gallium oxide for photonic applications

DIRECTORES:

Emilio Nogales enogales@ucm.es

Bianchi Méndez bianchi@ucm.es

Jaime Dolado doladofe@esrf.fr

RESUMEN: La luminiscencia de nanoestructuras semiconductoras puede ser sintonizada mediante estructuras fotónicas. Se estudiarán microcavidades ópticas basadas en DBR (distributed Bragg reflectors) diseñadas y fabricadas en nanohilos y nanomembranas de óxido de galio. Se contempla la realización de medidas en el sincrotrón ESRF de Grenoble para ampliar el estudio de las propiedades ópticas que se hará en el laboratorio del grupo FINE del Departamento.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales, Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 33

TÍTULO Fijación fotocatalítica de nitrógeno para la producción de combustibles solares y fertilizantes

Title Photocatalytic nitrogen fixation for solar fuels and fertilizers production

DIRECTORES:

Laura Collado Brunete laura.collado@imdea.org

Alejandro Herrero Pizarro alejandro.herrero@imdea.org

RESUMEN:

La producción de amoniaco solar es un proceso energético con gran potencial para lograr la transición hacia una economía neutra en carbono. En la actualidad, existe un gran interés en la búsqueda de rutas sostenibles para la síntesis de amoniaco, que permitirían ampliar el uso de este compuesto en un amplio abanico de aplicaciones: fertilizantes, combustibles (vehículos, transporte marítimo, aviones), generación de electricidad, almacenamiento de energía, industria química, etc.

Este trabajo explora una ruta verde de producción de amoníaco y otros fertilizantes (p. ej. nitritos y nitratos) basada en la reducción fotocatalítica de N2, empleando agua y distintos materiales semiconductores activos bajo iluminación UV o UV/visible.

El trabajo experimental engloba la preparación de fotocatalizadores basados en materiales abundantes y no tóxicos mediante métodos hidrotermales y sol-gel. Los materiales preparados serán caracterizados para estudiar las principales propiedades físico-químicas y optoelectrónicas, y serán probados en reacción en el proceso de fotorreducción de nitrógeno (análisis mediante cromatografía iónica/colorimetría).

Lugar Principal de Realización: Instituto IMDEA Energía

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 34

TÍTULO Catalizadores metálicos de sitio único para la síntesis de combustibles solares

Title Single-site metal catalysts for solar fuels synthesis

DIRECTORES:

Freddy E. Oropeza freddy.oropeza@imdea.org

Teresa Naranjo Sánchez teresa.naranjo@imdea.org

RESUMEN:

Polymers based on boron-centred fluorophores are very interesting materials for photocatalytic conversion of solar energy due to their excellent photophysical properties and high photostability. Some of the more successful fluorophores in the literature belong to the boron dipyrromethene (BODIPY) family of compounds. These dyes, which are composed of a dipyrromethene bonded to a central BF2 unit, present an excellent chemical versatility for their use in energy conversion in photovoltaic devices or hydrogen production.

Additionally, the BF2 central unit can be considered as a protective groups of dipyrromethene unit, and therefore, it can be replaced with catalytically active single site metal centres, which provides means of tailoring the catalytic properties to promote solar fuels productions. Single-site metal centers on conjugated porous polymers (CPPs) photoelectrodes offer electrocatalysts with an easy control over the active site analogous to homogeneous organometallic catalysts, yet fixed to the photocatalysis surface and in strong interaction for an efficient charge transfer. Also, the dipyrromethene in the BODIPY moiety bonds strongly with the metallic center, preventing agglomeration or leaking, which are the main mechanisms of electrocatalysts deactivation. We are therefore interested in studying the catalytic and photocatalytic properties of BODIPY-based polymers functionalized with Cu, Re and Fe, which have been shown to promote the reduction of CO2 to fuels and valuable chemicals.

[1] J. J. Chen et al. ACS Appl. Mater. Interfaces 2015, 7, 662–669
[2] M. Liras et al., J. Mater. Chem. A, 2016, 4, 17274-17278
[3] S. Kramer et al., ACS Catal. 2018, 8, 6961–6982

Lugar Principal de Realización: IMDEA Energía

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 35

TÍTULO Nanoestructuras poliméricas electrohiladas utilizando disolventes verdes

Title Electrospun polymeric nanostructures using green solvents

DIRECTORES:

Loreto García Fernández loreto.garcia@ucm.es

Carmen García Payo mcgpayo@ucm.es

RESUMEN:

"Electrospinning" o electrohilatura es una técnica simple, rápida y fácil de escalar para producir materiales funcionales basados en micro/nanofibras poliméricas con alta relación superficie-volumen y porosidad ajustable. Esta técnica puede utilizarse para producir nanofibras sensibles a estímulos que reaccionan activamente a cambios en el entorno circundante, que se traducen en cambios significativos en sus propiedades morfológicas y químicas.

En "electrospinning" se utiliza alto voltaje para crear un campo eléctrico entre una disolución polimérica y una placa recolectora. Un electrodo, de la fuente de alto voltaje, está en contacto con la disolución polimérica y el otro está en contacto con el colector, creando así un campo electroestático entre ambos. Cuando el voltaje se incrementa, el campo eléctrico se intensifica provocando una fuerza debida a efectos de polarización y carga, que hace que la disolución polimérica sea arrojada en forma de "jet" hacia el electrodo opuesto situado a una cierta distancia de la aguja. Durante la creación del "jet" de la disolución polimérica, el disolvente gradualmente se evapora obteniendo una membrana nanofibrosa sobre el colector.

Para cumplir los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) es necesario que en la fabricación de membranas nanofibrosas no se utilicen los disolventes tradicionales altamente nocivos para el medioambiente y el ser humano. En este trabajo se plantea la utilización de disolventes verdes.

Las membranas nanofibrosas representan un sistema flexible que puede utilizarse en diversas aplicaciones como tratamiento de aguas, filtración o captura de gases, biomedicina (ingeniería de tejidos, liberación de fármacos), etc.

Lugar Principal de Realización: Grupo UCM "Membranas y Energías Renovables". Departamento de Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica. Facultad de Ciencias Físicas. Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 36

TÍTULO Optimización de contactos selectivos en células termofotovoltaicas mediante técnicas avanzadas de microscopía electrónica.

Title Optimization of selective contacts in thermophotovoltaic cells using advanced electron microscopy techniques.

DIRECTORES:

Pedro Hidalgo Alcalde phidalgo@ucm.es

Alejandro Datas Medina a.datas@upm.es

RESUMEN: Se propone el estudio mediante técnicas avanzadas de microscopía electrónica de los contactos selectivos dopados mediante radiación láser en células termofotovoltaicas de alta eficiencia. Se estudiarán con detalle los procesos de irradiación láser y las propiedades electrónicas de los contactos formados para determinar cuáles serían las condiciones óptimas de procesado en la fabricación de dichas células.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales - UCM

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 37

TÍTULO Electrodos altamente transparentes para aplicaciones de diodos emisores de luz ultravioleta profunda basados en germanio.

Title Highly transparent electrodes for deep-UV light emitting diode applications based on Germanium

DIRECTORES:

Pedro Hidalgo Alcalde phidalgo@ucm.es

Beatríz Rodríguez Fernández berodr03@ucm.es

RESUMEN:

La luz ultravioleta profunda (DUV), con una longitud de onda de 200 a 300 nanómetros, tiene funciones muy importantes que desempeñar en la industria y la sociedad. Se puede utilizar para esterilizar agua y superficies al inactivar bacterias y virus y para curar adhesivos que se endurecen con la exposición a la luz DUV. Desde un punto de vista más fundamental, se utiliza en la fabricación de los chips y dispositivos semiconductores más avanzados.

Con la adopción de la tecnología DUV cada vez más extendida, son grandes los esfuerzos en desarrollar dispositivos de diodos emisores de luz (LED) UV profundos, aprovechando la eficiencia energética, la escalabilidad y el tamaño compacto sin igual de las fuentes LED. Aunque tales LED existen, los materiales de electrodos existentes aún deben combinar la conductividad con una óptima transparencia óptica.

Recientemente se ha demostrado que los electrodos basados en óxido de Germanio presentan propiedades excepcionales. Para mejorar la conductividad eléctrica sin alterar su transparencia óptica se suele utilizar el dopado como técnica principal. Es por ello por lo que en este trabajo se intenta afrontar, con la experiencia adquirida en el crecimiento de materiales basados en Germanio, este reto desde un punto de vista diferente utilizando diferentes fases cristalinas de óxido de Germanio.

Lugar Principal de Realización: Dpto. Física de Materiales - UCM

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

ID 38

TÍTULO Nanoestructuras basadas en ferritas de estroncio para aplicaciones magnéticas funcionales

Title Strontium-ferrite nanostructures for functional magnetic applications

DIRECTORES:
Jesús López Sánchez jesus.lopez@csic.es
Noemí Carmona Tejero ncarmona@ucm.es

RESUMEN: Las ferritas de estroncio son un material cada vez más importante tecnológicamente debido a su bajo coste, toxicidad, y variedad de aplicaciones, como imanes permanentes, soportes de grabación o dispositivos magneto-ópticos. Este trabajo incluye la preparación de este material en forma de nanopartículas mediante el método sol-gel, su caracterización estructural y el estudio de las propiedades magnéticas, incluyendo las posibilidades de dopado para la modulación de sus propiedades funcionales.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV-CSIC)

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: SI Alumno: Jorge Domínguez Martínez

ID 39

TÍTULO Propiedades magnéticas de perovskitas de óxidos mixtos en lámina delgada

Title Magnetic properties of perovskite-type mixed oxides in thin films

DIRECTORES:
Miguel Ángel González Barrio mabarrio@fis.ucm.es
Noemí Carmona Tejero ncarmona@ucm.es

RESUMEN: En los últimos años existe un gran interés en el estudio de los óxidos mixtos de tierra rara/metal de transición con estructura perovskita debido a sus variadas propiedades (eléctricas, magnéticas, dieléctricas u ópticas). Son especialmente relevantes la magnetorresistencia colosal y la presencia de transiciones de fase, lo que les convierte en candidatos idóneos para su uso en distintas aplicaciones tecnológicas tales como sensores magnéticos, dispositivos termocrómicos o cabezas lectoras de memorias magnéticas de ultra-alta densidad. En este trabajo se estudiará la síntesis de perovskitas de Fe-Sm en lámina delgada mediante el proceso sol-gel, su caracterización estructural y su comportamiento magnético.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales (UCM)

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 40

TÍTULO Magnetorresistencia y efecto Hall anómalo en sistemas híbridos superconductor/ferromagnético

Title Magento-resistance and anomalous Hall effect in superconductor/ferromagnet hydbid structures

DIRECTORES:

Mariela Menghini mariela.menghini@imdea.org

Elvira M. Gonzalez cygnus@ucm.es

RESUMEN: La superconductividad y el ferromagnetismo son considerados efectos antagónicos ya que en el primer caso electrones con espines opuestos forman los pares de Cooper mientras que en el segundo caso el orden magnético se produce cuando los electrones tienen los espines alineados. Sin embargo, es sabido que hetero-estructuras formadas por estos dos tipos de materiales pueden dar lugar a fenómenos que no están presentes en los materiales por separado. El objetivo de esta propuesta de TFM es investigar la posibilidad de manipular dominios magnéticos utilizando un superconductor nanoestructurado en proximidad con un material ferromagnético. La capacidad de controlar estructuras magnéticas a voluntad, puede ser de gran importancia para el desarrollo de dispositivos de espintrónica o memorias magnéticas. Este trabajo de fin de máster incluye la fabricación de las heteroestructuras y la caracterización de las mismas a través de técnicas de microscopía (AFM y MFM) y medidas de magneto-transporte (magnetorresistencia y efecto Hall anómalo) a temperaturas bajas.

Lugar Principal de Realización: IMDEA Nanociencia

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 41

TÍTULO Estudios magnéticos y de transporte de heteroestructuras de magnetita/hematita

Title Magnetic and transport studies of magnetite/hematite heterostructures

DIRECTORES:

Oscar Rodríguez de la Fuente	oscar.rodriguez@fis.ucm.es
Mariela Menghini	mariela.menghini@imdea.org
Elvira González	cygnus@ucm.es

RESUMEN: El desarrollo de dispositivos electrónicos más rápidos, potentes y con bajo consumo de energía implica el impulso de tecnologías que, como la espintrónica, sacan provecho del espín de los electrones para transmitir y almacenar información. En la actualidad, hay mucho interés en ciertos materiales antiferromagnéticos que se puedan utilizar para este tipo de aplicaciones, ya que tienen podrían permitir el desarrollo de dispositivos más eficientes que los basados en materiales ferromagnéticos. Durante este TFM se estudiarán las propiedades magnéticas y de transporte de heteroestructuras basadas en óxidos de hierro. Más concretamente, se estudiarán bicapas epitaxiales de magnetita/hematita crecidas por MBE en combinación con bombardeo iónico de baja energía. Sobre este sistema, formado por un material ferrimagnético y otro antiferromagnético, se estudiará la presencia de exchange bias así como la distribución de dominios magnéticos y la interacción entre ambos óxidos a través de las transiciones de fase existentes (transición de Verwey para la magnetita y de Morin para la hematita). Interesa especialmente estudiar el efecto que tiene el volteo en el momento magnético de la hematita a través de la transición de Morin (transición spin-flop), sobre la textura magnética de la magnetita y sobre sus propiedades de transporte, a través de las interacciones en la interfase. Las propiedades de transporte (magnetorresistencia y efecto Hall anómalo) se estudiarán en función de la temperatura y del campo magnético. Se analizará la correlación entre las propiedades de transporte y las propiedades magnéticas como la imanación y la formación de dominios.

Lugar Principal de Realización: Departamento de Física de Materiales, Universidad Complutense de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 42

TÍTULO Plasmónica con semiconductores dopados.

Title Doped semiconductor plasmonics.

DIRECTORES:

Adrián Hierro Cano adrian.hierro@upm.es

Miguel Montes Bajo miguel.montes@upm.es

RESUMEN: El objetivo de este proyecto es desarrollar componentes plasmónicos en el infrarrojo medio utilizando semiconductores altamente dopados. Se analizarán capas delgadas, nanoestructuras definidas por nanolitografía, y nanopartículas autoensambladas, de CdO, ZnO y GaN. Para ello se utilizarán medidas experimentales, incluyendo SEM, AFM, y espectroscopía de transmitancia y reflectancia polarizada de infrarrojo, así como paquetes de modelado óptico, incluyendo método de matriz de transferencia en 2D y de diferencias finitas en 3D.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología (ISOM)-Universidad Politécnica de Madrid

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Experimental

TRABAJO PREASIGNADO: Si Alumno: Julia Inglés Cerrillo

¿Interés por presentarlo en Clase?

Ofertas de Trabajos Fin de Máster curso 2023-24
Máster en Nanofísica y Materiales Avanzados

ID 43

TÍTULO Aprendizaje automático para la identificación de espectros

Title Machine Learning to aid spectral identification

DIRECTORES: Silvia Gallego Queipo sgallego@icmm.csic.es

RESUMEN: Las espectroscopías constituyen una herramienta fundamental en la caracterización de materiales, pero su interpretación se basa en procesos de deconvolución poco precisos. El objetivo de este proyecto es implementar técnicas de aprendizaje automáticos para refinar la interpretación de diferentes espectroscopías, entre ellas Mössbauer y fotoemisión de rayos X. Actualmente la identificación de espectros se basa en trabajos previos extraídos de amplias bases de datos y de la literatura científica, y depende en gran medida de la capacidad de discriminación humana. Aquí planteamos el desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial que permitan la identificación de las contribuciones individuales a la señal convolucionada, con el fin de mejorar la precisión y profundizar en los procesos físicos que contribuyen al espectro. Estos algoritmos pueden tener además utilidad para acelerar la interpretación espectral de grandes volúmenes de datos en medidas masivas, por ejemplo, procesos industriales de caracterización. Nuestro objetivo es diseñar un modelo de aprendizaje automático (específico para cada tipo de espectroscopía) que pueda entrenarse utilizando una base de datos adecuada. Para ello, se realizarán simulaciones de espectros utilizando técnicas avanzadas de primeros principios basadas en la teoría de funcional de densidad, que se complementarán con bases de datos experimentales.
Este trabajo va asociado a una oferta de becas JAE-Intro 2023, código AIHUB-21.

Lugar Principal de Realización: Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid. CSIC

TEÓRICO o EXPERIMENTAL: Teórico

TRABAJO PREASIGNADO: No Alumno:

¿Interés por presentarlo en Clase?	4 de septiembre: De 9 a 10 5 de septiembre: De 9 a 10