

OFERTA PRÁCTICAS P2

FRONTERAS EN CIENCIA DE MATERIALES (II)

PROPIEDADES A LA CARTA PARA NUEVAS TECNOLOGÍAS

P21	Preparación y caracterización funcional de materiales ferroeléctricos con alta respuesta piezoeléctrica en forma cerámica y de lámina
P22	Preparación y caracterización de estructuras fotónicas autoensambladas
P23	Deposición de capas metálicas y compuestos metálicos mediante la técnica de sputtering magnetrón
P24	Tratamientos superficiales y caracterización mediante espectroscopías de fotoelectrones para tecnologías espaciales
P25	Superficies y materiales 2D. Principios básicos de ultra-alto vacío, preparación de superficies y caracterización con microscopías de campo cercano
P26	Preparación de materiales en ultra-alto vacío
P27	Espectroscopía en muestras con resonancias EM y elipsometría alrededor del ángulo de Brewster

DESCRIPCIÓN DE LAS PRÁCTICAS DEL CURSO

P21- Preparación y caracterización funcional de materiales ferroeléctricos con alta respuesta piezoeléctrica en forma cerámica y de lámina

Harvey Amorín, Íñigo Bretos. *Laboratorio: 233/209*

En primer lugar, se introducirá a los alumnos en las distintas fases del procesado de una piezocerámica, y llevarán a cabo el paso final de polarización con un material de $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$ que presenta los mayores coeficientes piezoeléctricos conocidos. Caracterizarán sus propiedades ferroeléctricas comparándolas con las de un cristal de la misma composición. Finalmente, también caracterizarán las propiedades funcionales.

En segundo lugar, se introducirá a los alumnos en las distintas fases de la preparación de una lámina por técnicas de depósito de disoluciones químicas, y llevarán a cabo todos los pasos posteriores a la síntesis de la disolución precursora, en sala blanca, también con un material de $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$. A continuación, fabricarán una matriz de condensadores en la lámina, y caracterizarán su respuesta eléctrica.

P22- Preparación y caracterización de estructuras fotónicas autoensambladas

Álvaro Blanco. *Laboratorio: 041*

El alumno realizará los experimentos necesarios para preparar estructuras fotónicas ordenadas (ópalos artificiales): preparación y lavado de esferas, preparación de viales y finalmente depósito en estufa. Una vez fabricadas, el alumno realizará una caracterización estándar en el laboratorio de óptica (espectroscopía FTIR / esfera integradora / difracción /...).

P23- Deposición de capas metálicas y compuestos metálicos mediante la técnica de *sputtering* magnetrón

Leopoldo Álvarez, Olga Sánchez. *Laboratorio: 305*

Se realizará el proceso de depósito de capas metálicas (p.ej. Zn) y de compuestos metálicos (óxidos fundamentalmente) mediante la técnica de *sputtering* magnetrón. Este proceso incluye la siguientes etapas:

1. Limpieza y preparación del sustrato (silicio y vidrio).
2. Descripción de la cámara de vacío y de sus componentes: portasustratos, sistemas de calentamiento, unidad de *sputtering*, sistema de refrigeración.
3. Descripción y puesta en marcha del sistema de vacío y de sus componentes. Control del vacío.
4. Descripción del sistema de introducción y medida del flujo de gases.
5. Realización y control del proceso de depósito de las capas.
6. Medida del espesor de las capas depositadas.
7. Determinación de la composición de las capas crecidas mediante la técnica de GDOES (*Glow Discharge Optical Emission Spectroscopy*).

Se finalizará con un resumen incluyendo discusión de dudas y preguntas.

P24-Tratamientos superficiales y caracterización mediante espectroscopías de fotoelectrones para tecnologías espaciales

Isabel Montero. *Laboratorio: 337*

Obtención de películas de óxido utilizadas en la tecnología espacial a partir de la polarización positiva de un metal (ánodo) en una disolución electrolítica.

1. Preparación de películas delgadas nanoestructuradas de óxido de aluminio crecidas sobre aleaciones de aluminio mediante el proceso de oxidación anódica.
2. Caracterización de las películas de óxido anódico mediante medidas de capacidad en función de la frecuencia de trabajo y del rendimiento cuántico de fotoemisión.

P25- Superficies y materiales 2D. Principios básicos de ultra-alto vacío, preparación de superficies y caracterización con microscopías de campo cercano

Carlos Sánchez Sánchez. *Laboratorio: 521*

Álvaro Rodríguez y Carmen Munuera. *Laboratorio: 565*

En la primera parte de esta práctica aprenderemos los principios básicos del ultra-alto vacío (UHV), siguiendo el proceso de cierre y bombeo de una cámara de UHV. Una vez hecho esto, limpiaremos una muestra en UHV hasta dejarla limpia a nivel atómico. Posteriormente utilizaremos dos de las técnicas de microscopías de campo cercano más destacadas para la caracterización de superficies: el microscopio de efecto túnel (STM) y el microscopio de fuerzas atómicas (AFM). Con ambos microscopios caracterizaremos uno de los sistemas bidimensionales con mayor potencial para aplicaciones en diferentes campos de la nanotecnología: el grafeno. Se realizarán medidas con STM para intentar ver resolución atómica de una película de grafeno. A continuación utilizaremos microscopía AFM y espectroscopía Raman para obtener información sobre el número de capas, y la presencia de defectos en estas películas de grafeno.

P26- Preparación de materiales en ultra-alto vacío (UHV)

Pablo Merino, María E. Dávila y José A. Martín-Gago. *Laboratorio: 343*

Se introducirá al alumno en el manejo de una cámara de ultra alto vacío (ultrahigh vacuum, UHV). Aprenderá las piezas esenciales que la constituyen, el proceso de montaje, cierre y bombeo de una cámara de UHV, en un laboratorio de caracterización de superficies. El alumno será instruido en el montaje de muestras y realizará el montaje de unas piezas indispensables, como son los evaporadores de átomos y moléculas. Una vez montados los evaporadores, se realizará vacío en el sistema y se probará el funcionamiento de los mismos. También analizaremos la constitución de los gases residuales presentes en el equipo mediante el uso de un espectrómetro de masas instalado en el mismo. Todo el proceso será realizado con el apoyo de supervisores en el laboratorio.

P27- Espectroscopía en muestras con resonancias EM y elipsometría alrededor del ángulo de Brewster.

Carlos Pecharromán. *Laboratorio: 129*

En esta práctica se mostrará cómo se determina la respuesta óptica de diversos materiales, y cómo esta respuesta varía en función de la técnica que se emplea. Se realizarán espectros en el rango IR y visible de óxidos metálicos y metales, que muestren absorciones debidas a resonancia de plasmón. En elipsometría se mostrará el comportamiento de superficies alrededor del ángulo de Brewster, y cómo mediante la evaluación de los coeficientes de reflexión se puede obtener información sobre la microestructura de depósitos de capas delgadas y su índice de refracción.