



El Secretariado de Infraestructura para la Investigación (SIPI)

INFORMA

Adquisición de un sistema de microscopía AFM/STM

El Instituto Universitario de Investigación en Química Fina y Nanoquímica (IUNAN) de la UCO ha incorporado un sistema de microscopía AFM/STM, con cargo al proyecto **EQC2019-006542-P** concedido por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades a través de las Ayudas para la Adquisición de Equipamiento Científico-Técnico correspondientes al Subprograma Estatal de Infraestructuras de Investigación y Equipamiento Científico-Técnico (Plan Estatal I+D+i 2017-2020) (convocatoria 2018), cofinanciado por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), cuyo Responsable Científico es el Director del IUNAN **Francisco José Romero Salguero**.

OBJETIVO y FUNCIONALIDAD DEL EQUIPAMIENTO ADQUIRIDO

Características del equipamiento adquirido.

Microscopio de AFM-STM JPK Nanowizard 4 XP

Modos de trabajo / Técnicas / Características:

- Microscopía de efecto túnel (STM)
- Microscopía de fuerza atómica (AFM) de contacto / no contacto / fuerza lateral (LFM) / y mapeo de fuerzas avanzado
- Espectroscopia de corriente y fuerza/distancia/volumen (Estática y Dinámica). Integración con imágenes topográficas.
- Medida y adquisición de propiedades mecánicas (Elasticidad, adhesión, deformación y rigidez). Integración con imágenes topográficas. Interfaz con software.
- Microscopía de fuerzas eléctricas (EFM), magnéticas (MFM), potencial de superficie (KFPM), conductividad (CAFM) y electroquímica (EC-STM y EC-AFM) con control de temperatura. Integración con imágenes topográficas. Interfaz con software.
- Plataforma con control preciso y motorizado del posicionamiento de la muestra.
- Celdas de líquidos con perfusión de gases y control de temperatura. Celda de fluidos cerrada y celda electroquímica.
- Módulos de refrigeración y calentamiento
 - (a) Sistema de refrigeración con termostato para muestras en aire y líquido. Intervalo de temperatura hasta $120\pm 0.2^{\circ}\text{C}$.
 - (b) Sistema de calentamiento para muestras biológicas (placas Petri de plástico o vidrio). Intervalo de temperatura hasta $60\pm 0.1^{\circ}\text{C}$.
 - (c) Plataforma para alta temperatura. Intervalo de temperatura hasta $300\pm 0.1^{\circ}\text{C}$.
- Sistema AFM/STM compatible con microscopio invertido y técnicas ópticas avanzadas.
 - (a) Sistema óptico acoplado para medidas de muestras opacas y transparentes (Microscopio óptico invertido Zeiss con cámara y fuente de luz epifluorescente). Integración y superposición de imágenes ópticas y topográficas.

- Modo de escaneo de alta velocidad en aire, gases y líquidos (Hasta 150 líneas/segundo).
- Estación de control Vortis 2. Posibilidad de acoplamiento de módulos/accesorios con acceso a señales externas e internas del sistema.
- Estación de control con software de control avanzado y procesamiento de datos.
- Sistema de estabilización de la corriente y de alimentación ininterrumpida (SAI):3000VA/2700W
- Sistemas de aislamiento:
 - (a) Campana de aislamiento acústico
 - (b) Soporte/Base para campana de aislamiento acústico y vibracional activo
 - (c) Plataforma de aislamiento activo de vibraciones

Valor añadido e impacto científico-tecnológico de la adquisición

La adquisición de este equipo pretende resolver carencias instrumentales detectadas en el IUNAN en relación con la caracterización de superficies en la escala submicrométrica y nanométrica. El microscopio AFM/STM es un equipo de alta resolución, alcanzando la escala atómica y molecular, y que permite combinar el estudio y la caracterización topográfica de materiales, junto con sus propiedades físicas y químicas en dicha escala.

Las líneas de investigación establecidas en el Plan Estratégico del IUNAN están enfocadas en procesos basados en nanomateriales para mejorar el medio ambiente y la producción eficiente, conversión y almacenamiento de energía. En las líneas de trabajo es necesaria la preparación, caracterización y análisis de materiales con unas funciones determinadas y con potencial aplicación en diversas áreas de interés en los citados campos de investigación y de desarrollo tecnológico. El equipamiento supone un refuerzo, precisamente para la caracterización de este tipo de materiales en la escala nanométrica. En particular, para el estudio básico y funcional de: polímeros, sistemas de almacenamiento de carga o energía (baterías, celdas solares, etc.), aleaciones, nanopartículas funcionalizadas, biointerfases, películas orgánicas delgadas, ensamblajes moleculares y reacciones de reconocimiento; entre otros, lo que permitirá reforzar y mejorar el conocimiento de la relación entre su estructura y función desde un punto de vista fundamental (ámbito científico), y de su potencial aplicación (ámbito tecnológico).

Técnicas o investigaciones que el equipo permitirá desarrollar o abordar.

Este sistema proporciona una gran versatilidad en el análisis de distintos tipos de muestras híbridas de origen tanto orgánico como inorgánico mediante los modos y técnicas incluidas en las características del equipo. En este sentido, la capacidad de realizar la caracterización topográfica de muy diversos materiales, en aire o en líquido, y la correlación "in situ" con múltiples propiedades superficiales asociadas de tipo mecánico, óptico, eléctrico, conducción y conductividad iónica, electroquímico, magnético, etc., con control de temperatura, permitirán complementar a un alto nivel de detalle la relación entre su estructura, función y propiedades. A su vez, sería posible abordar el estudio de la transformación y manipulación de estos materiales, así como de reacciones de interés en las que estén involucrados, proporcionando una información fundamental incluso en la escala temporal (cinética) con el apoyo de imágenes de microscopía de alta resolución.

Equipo responsable y potencial de utilización por parte de otros grupos de investigación.

La utilización del sistema STM y AFM puede ser de potencial interés de uso, no sólo para los grupos de investigación del propio IUNAN, sino del resto grupos de investigación de la UCO y de otros Organismos Públicos de Investigación o de Empresas del sector privado en el ámbito local, regional o nacional.

Contacto: Rafael Madueño Jiménez (qf2majir@uco.es)

