

XORNADA SOBRE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA AVANZADA DE MATERIAIS

AULA MAGNA da FACULTADE DE BIOLOXÍA

Luns, 30 de Outubro de 2017

CAMPUS VIDA, Santiago de Compostela

ABSTRACTS DOS SEMINARIOS

Organizado pola

*REDE DE INFRAESTRUTURAS DE APOIO Á INVESTIGACIÓN
E AO DESENVOLVEMENTO TECNOLÓXICO (RIAIDT)*

INTRODUCCIÓN

O principal obxecto desta xornada de seminarios é presentar á comunidade científica información actualizada sobre os usos e aplicacións das máis modernas e diversas técnicas de microscopía electrónica de transmisión no estudo de materiais. Esta *Xornada sobre Microscopía Electrónica Avanzada de Materiais* pretende ser un foro de discusión que facilite o intercambio de experiencias e propicie a colaboración científica e técnica entre os seus asistentes.

Vicerreitora de Investigación e Innovación

PRESENTATION

The main objective of this workshop is to present to the scientific community updated information on the uses and applications of the state of the art techniques in transmission electronic microscopy applied in the study of materials. This *Workshop on Advanced Electron Microscopy for Materials* aims to be a discussion forum that facilitates the exchange of experiences and promotes scientific and technical collaboration among its assistants.

Vice-rector of Research and Innovation

1^o SEMINARIO (9:30-10:30)

Microscopía Electrónica de Transmisión: unha ferramenta indispensable para a investigación moderna en química

Dr. J. Benito Rodríguez González

Servizo de Microscopía Electrónica, CACTI, Universidade de Vigo

jbenito@uvigo.es

Hoxe en día a Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM) converteuse nunha ferramenta indispensable en moitos campos da investigación. Isto foi posible non só debido á aparición de múltiples aplicacións nas escalas máis pequenas; se non tamén debido ás continuas melloras obtidas na resolución espacial e nas técnicas analíticas da TEM.

Nesta presentación ilustraremos esta tendencia centrándonos na aplicación das técnicas de TEM, STEM, difracción de electróns, microanálise elemental de raios X (EDX) e espectroscopía de perda de enerxía de electróns (EELS) a un amplo espectro de mostras. Ao longo da charla, mostrarase unha selección de traballos que inclúen a caracterización de diferentes mostras, incluíndo nanopartículas, nanorods, nanocables, capas crecidas epitaxialmente, etc. Tamén se mostrarán algunhas aplicacións na investigación dos mecanismos de formación destas estruturas.

Transmission Electron Microscopy: an indispensable tool for modern research in chemistry

Dr. J. Benito Rodríguez González

Electron Microscopy Unit, CACTI, University of Vigo

jbenito@uvigo.es

Nowadays, Transmission Electron Microscopy (TEM) has become an indispensable tool in many research fields. This has been possible not only due to the emergence of multiple applications at smaller scales; but also due to the continuous improvement in the spatial resolution and in the analytical techniques of the TEM.

In this presentation we illustrate this trend focused in the application of the TEM, STEM, electron diffraction, X-Ray elemental microanalysis (EDX) and Electron energy loss spectroscopy (EELS) to a wide range of samples. Along the talk, I will show a selection of works involving the characterization of different samples including nanoparticles, nanorods, nanowires, epitaxially grown layers, etc. Also, I will show some applications in researching growing mechanisms of those structures.

2º SEMINARIO (10:30-11:30)

O Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA): aplicacións avanzadas da microscopía TEM no estudo de novos materiais

Dr. César Magén

Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA, CSIC-Universidad de Zaragoza)
Laboratorio de Microscopías Avanzadas, Instituto de Nanociencia de Aragón, Universidad de Zaragoza

cmagend@unizar.es

Nesta presentación farase un repaso das actividades que realiza o Laboratorio de Microscopías Avanzadas (LMA), situado no Instituto de Nanociencia de Aragón (INA) da Universidad de Zaragoza, no ámbito da Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM). Dende o ano 2014, o LMA forma parte da Infraestructura Científico-Técnica Singular (ICTS) integrada ELECMI do Ministerio de Economía e Competitividade, co obxecto de proporcionar o servizo científico-técnico máis avanzado para a caracterización de materiais avanzados a centros de investigación e empresas nacionais e internacionais. Na área TEM, o LMA foi pioneiro no desenvolvemento da microscopía TEM con corrección de aberracións, e alberga dende o ano 2009 os dous primeiros microscopios desta categoría instalados en España. Estas infraestruturas permiten complementar estas actividades de servizo co desenvolvemento de numerosas liñas de investigación nas áreas dos Materiais Avanzados e a Nanociencia.

The Advanced Microscopy Laboratory (LMA): advanced applications of TEM microscopy in the study of new materials

Dr. César Magén

Aragón Materials Science Institute (ICMA, CSIC-University of Zaragoza)
Advanced Microscopy Laboratory, Aragón Nanoscience Institute, University of Zaragoza

cmagend@unizar.es

This presentation will review the activities carried out by the Advanced Microscopy Laboratory (LMA), located at the Aragón Institute of Nanoscience (INA) at the University of Zaragoza, in the field of Transmission Electron Microscopy (TEM). Since 2014, the LMA has been part of the Integrated Infrastructure ELECMI, an Unique Scientific-Technical Infrastructure (ICTS) of the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness, in order to provide the most advanced scientific and technical service for the characterization of advanced materials to research centres and national and international companies. In the TEM area, the LMA was pioneer in the development of aberration-corrected TEM microscopy, and since 2009 it has installed the first two microscopes of this category in Spain. These infrastructures allow complementing these service activities with the development of numerous research lines in the areas of Advanced Materials and Nanoscience.

3º SEMINARIO (12:00-13:00)

Combinación dos modos operativo e analítico na microscopía electrónica de transmisión para esclarecer a estrutura íntima dos nanomateriais e a súa correlación coas propiedades funcionais

Prof. Dr. Francesca Peiró

LENS-MIND-IN2UB, Laboratory of Electron Nanoscopy, Instituto de Nanociencia y Nanotecnología, Universitat de Barcelona

francesca.peiro@ub.edu

Hoxe en día a microscopía electrónica de barrido e transmisión é unha ferramenta indispensable para levar a cabo a caracterización de nanomateriais debido á resolución química e espacial sen precedentes que se poden obter co uso de correctores de aberracións. Non obstante, moitas veces é necesaria unha axeitada combinación dos modos de operación convencionais xunto cas técnicas analíticas, complementándoos con simulacións e procesamentos de datos, para evitar a malinterpretación das imaxes e para revelar as razóns últimas do comportamento dun material nun dispositivo funcional. Nesta charla presentaremos algúns exemplos do uso destas técnicas combinadas para resolver cuestións específicas das ciencias dos materiais, incluíndo aquelas que poden ser levadas a cabo sen o uso de instrumentos de corrección.

Combination of operation and analytical modes in transmission electron microscopy to elucidate the intimate structure of nanomaterials and its correlation with the functional properties

Prof. Dr. Francesca Peiró

LENS-MIND-IN2UB, Laboratory of Electron Nanoscopy, Institute of Nanoscience and Nanotechnology, University of Barcelona

francesca.peiro@ub.edu

Nowadays, scanning transmission electron microscopy is a must for the characterization of nanomaterials due to the unprecedented spatial and chemical resolution achieved with the use of aberration correctors. However, an adequate combination of conventional operation modes and analytical techniques, complemented with simulations and data processing, is often required to avoid image misunderstanding and to unveil ultimate reasons of material performance in a functional device. In this talk we will present some examples of the use of these combined techniques to solve specific materials science questions, even feasible without corrected instruments at hand.

4º SEMINARIO (13:00-14:00)

Visualizando o pequeno: facendo posibles novos descubrimentos en nanomateriais mediante a microscopía electrónica de transmisión avanzada

Prof. Dr. Paulo. J. Ferreira

Department of Advanced Electron Microscopy, Imaging and Spectroscopy, International Iberian Nanotechnology Laboratory, Braga, Portugal

Robert & Jane Mitchell Endowed Faculty Fellowship in Engineering, Materials Science & Engineering Program, The University of Texas at Austin, Austin, TX, 78712, USA

paulo.ferreira@inl.int

A microscopía TEM/STEM con corrección de aberracións, e a TEM in-situ xurdiron como poderosas ferramentas para a caracterización de nanomateriais. A microscopía TEM/STEM con corrección de aberracións permite a obtención de imaxes atómicas e estruturas cunha resolución por debaixo dos 0.1 nanómetros ao tempo que se fai unha análise química a nivel atómico, mentres que a TEM in-situ permite a obtención de imaxes dinámicas en tempo real do comportamento de nanomateriais. Nesta charla, vai ser presentado un breve resumo das microscopías TEM/STEM con corrección de aberracións e da TEM in-situ, relacionándoas ca procura de nanomateriais para a investigación. A continuación, discutiránse dous exemplos que mostrarán o potencial destas técnicas na obtención de información científica. En primeiro lugar analizarase a estrutura atómica e a composición dos materiais dunha batería de ións de litio, a través da obtención de imaxes HAADF/STEM con corrección de aberracións e simulacións STEM, así como con análises EELS. En segundo lugar presentaranse imaxes STEM con corrección de aberracións e TEM in situ de nanopartículas de Pt, Pt-aleado e Ag.

Seeing small: enabling new discoveries in nanomaterials through advanced transmission electron microscopy

Prof. Dr. Paulo. J. Ferreira

Department of Advanced Electron Microscopy, Imaging and Spectroscopy, International Iberian Nanotechnology Laboratory, Braga, Portugal

Robert & Jane Mitchell Endowed Faculty Fellowship in Engineering, Materials Science & Engineering Program, The University of Texas at Austin, Austin, TX, 78712, USA

paulo.ferreira@inl.int

Aberration-Corrected TEM/STEM, and in-situ TEM have emerged as powerful tools for the characterization of nanomaterials. Aberration-Corrected TEM/STEM enables atomic and structural imaging resolution below 0.1 nanometres while performing chemical analysis at the atomic level, while in-situ TEM allows dynamic real-time imaging of nanomaterials behaviour. In this talk, a brief overview of Aberration-Corrected TEM/STEM, and in-situ TEM will be presented and related to the quest for investigating nanomaterials. Subsequently, two examples showing the power of these techniques in providing scientific insight will be discussed. First, using aberration-corrected HAADF/STEM imaging and STEM simulations, as well as EELS analyses, the atomic structure and composition of Li-ion battery materials will be discussed. Second, aberration-corrected STEM and in-situ TEM of Pt, Pt-alloy and Ag nanoparticles will be presented.