

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

EVOLUCIÓN Y ESTABILIDAD EN LA ESCALA NANOMÉTRICA: ASPECTOS ESTRUCTURALES Y ELECTRÓNICOS. ESTUDIOS EXPERIMENTALES IN SITU MEDIANTE ABSORCIÓN Y DISPERSIÓN DE RAYOS X DE LA SÍNTESIS DE NANOESTRUCTURAS DE Au

Pschunder, Fernando

Félix Requejo (Dir.), José Martín Ramallo López (Codir.)

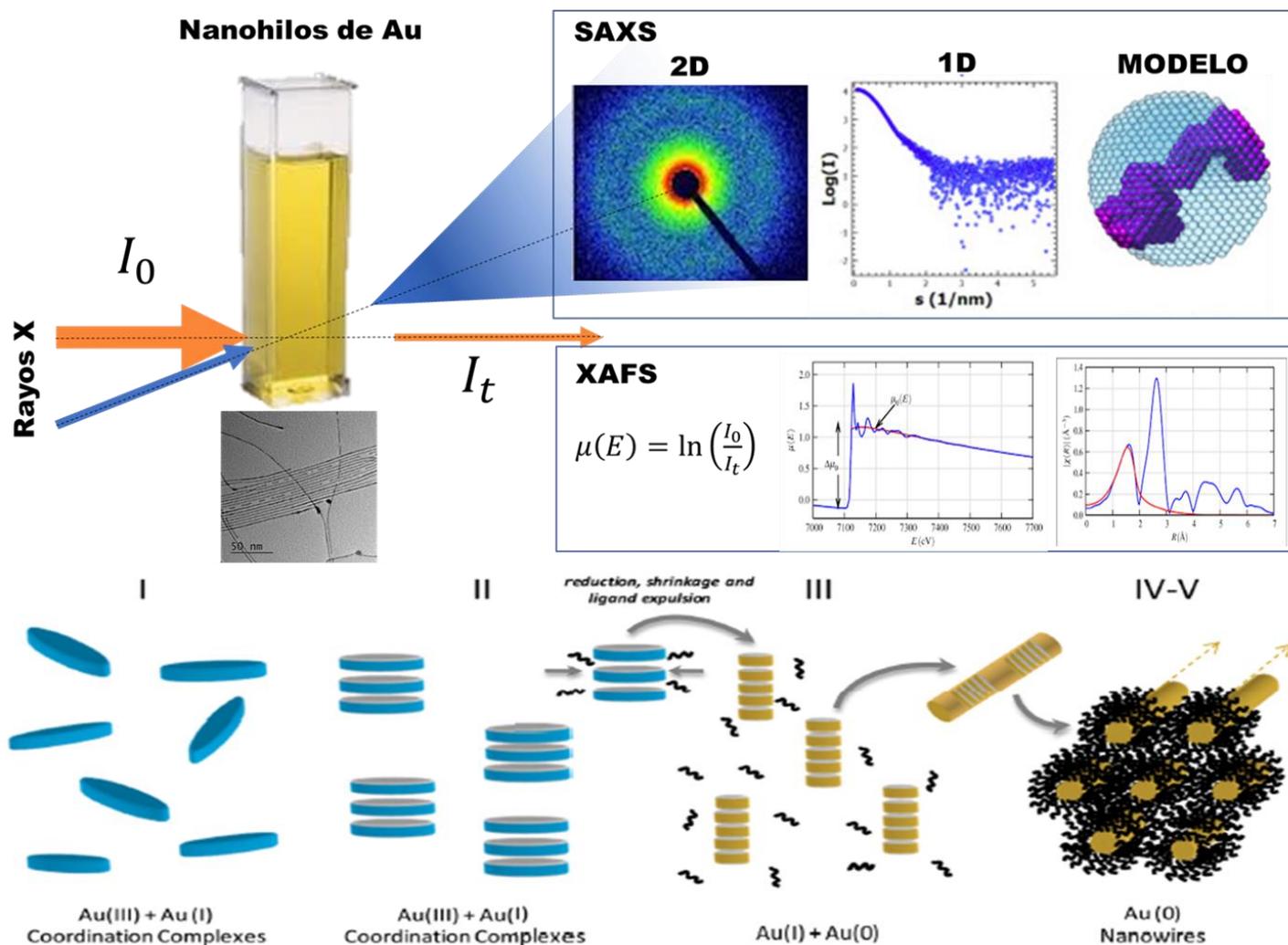
Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA)
fpschunder@inifta.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: XAFS, SAXS, nanohilos, nanomateriales, oro

EVOLUTION AND STABILITY AT NANOSCALE: ELECTRONIC AND STRUCTURAL ASPECTS. XAFS AND SAXS IN SITU STUDIES OF THE SYNTHESIS OF ULTRATHIN GOLD NANOWIRES

KEYWORDS: XAFS, SAXS, nanowires, nanomaterials, gold

Resumen gráfico





Resumen

Los nanohilos de Au ultradelgados (AuNW) han atraído gran interés por sus múltiples potenciales aplicaciones debido tanto a sus propiedades morfológicas como electrónicas y de transporte. Además, se han reportado protocolos de síntesis de relativa simpleza utilizando sales de oro y surfactantes, generalmente $\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ y oleilamina (OA), resultando en nanohilos de varias micras de longitud y pocos nanómetros de diámetro (menos de 5 nm).

Con el fin de tener un mayor control sobre el producto final es necesario entender en detalle las distintas etapas que transita la síntesis realizando una caracterización de las estructuras a medida que éstas se van generando. En este sentido, distintas técnicas de rayos X no destructivas que permiten el estudio in situ de la reacción son útiles para conocer tanto propiedades electrónicas como estructurales del sistema mientras evoluciona durante su síntesis. Así es como siguiendo el estado de oxidación y el entorno atómico del Au mediante el estudio in situ de la

estructura fina de la absorción de rayos X (XAFS) en el borde L3 del Au, y las formas y tamaños de las nanoestructuras por medio de la dispersión de rayos X a bajo ángulo (SAXS), hemos podido identificar las distintas etapas que transita la síntesis hasta la formación de los nanohilos.

En esta presentación se expondrá cómo a partir del análisis de los datos XAFS (tomados en la línea XAFS2 LNLS, Brasil) y SAXS (Laboratorio de dispersión de Rayos X, INIFTA, Argentina) se pueden conocer las diferentes etapas para la formación de los AuNW. En los primeros momentos de la reacción, el Au+3 conjugado con cuatro moléculas de OA se reduce para formar Au+1 en complejos lineales. Posteriormente, forman discos de ~0,5 nm de espesor y 2,6 nm de diámetro que se apilan para comenzar a formar cilindros que luego, al Au reducirse a Au⁰, disminuyen su diámetro a 1.6 nm, aumentan su longitud y finalmente se ordenan formando una red hexagonal con una bicapa de moléculas de OA en la superficie.