

LABORATORIO AVANZADO 2020

Crecimiento epitaxial de materiales 2D más allá del grafeno: estaneno

El gran impacto causado por el descubrimiento del grafeno en el año 2004 llevó naturalmente el interrogante hacia los elementos más pesados en la columna IVA de la tabla periódica (Si, Ge, Sn, etc.). Estas nuevas formas alotrópicas de silicio, germanio y estaño, hoy llamadas genéricamente X-enos, son materiales 2D, de una monocapa atómica de espesor, con una estructura cristalina hexagonal tipo “panal de abejas” similar a la del grafeno.

A diferencia del grafeno que puede obtenerse por exfoliación del grafito, los materiales 2D mencionados se obtienen artificialmente por crecimiento epitaxial: en condiciones de ultra-alto vacío se depositan átomos del elemento químico deseado sobre la superficie de un monocristal. Controlando la temperatura del sustrato se logra que los átomos depositados se organicen espontáneamente sobre la superficie dando lugar a patrones ordenados similares al grafeno.

El ejemplo sobresaliente de la realización de tales alótropos artificiales es el caso del siliceno que fue sintetizado sobre las superficies Ag(111) en el año 2012, disparando una enorme cantidad de trabajos experimentales orientados hacia la síntesis y caracterización de nuevos X-enos. La síntesis de nuevos X-enos y el estudio de las propiedades electrónicas se encuentra entre los temas de mayor atracción en el área de la materia condensada

PLAN DE TRABAJO:

Se estudiará a nivel atómico el crecimiento de películas ultra-delgadas de Sn sobre la superficie Ag (111) en el rango de temperaturas entre 100K y ambiente, con el objetivo explorar la posible formación estaneno. Los conceptos y experimentos que se abordarán en el presente trabajo serán totalmente complementarios de la materia Introducción a Sólidos.

Se comenzará por una introducción a los conceptos de cristalografía de superficies y estados electrónicos de superficies así como a las técnicas experimentales que se utilizarán en el trabajo. Las técnicas son: difracción de electrones lentos (LEED) y espectroscopía de fotoelectrones, con rayos X (XPS) y con luz ultravioleta (UPS).

La técnica de LEED proporciona información sobre la cristalografía de las últimas 3-4 capas atómicas de la superficie. Por otro lado, las espectroscopías nos dan información sobre la estructura electrónica del material. XPS nos permite acceder a la estructura de niveles internos y así determinar la composición química de la superficie. Por último, la técnica de UPS nos permite medir las bandas electrónicas en la zona de la superficie.

Responsable de la práctica:

Hugo Ascolani
ascolani@cab.cnea.gov.ar

Grupo huésped:

Laboratorio de Física de Superficies, Gerencia Física.