

TITULO: Depósito de metales en líquidos iónicos: sensibilidad a la estructura superficial.

COORDINADOR: VÍCTOR JOSÉ CLIMENT PAYÁ

Resumen:

En muchos casos no es posible depositar metales a partir de disoluciones acuosas. Debido a la descomposición del disolvente. En muchos casos, el depósito debe hacerse a partir de sales fundidas, lo que exige una elevada energía para mantener la reacción operativa. La utilización de líquidos iónicos (ILs) puede permitir aumentar las ventanas de potencial disponibles y así estudiar las reacciones de transferencia electrónica sin interferencia. Además, los líquidos iónicos en general no son volátiles, inflamables o tóxicos y su viscosidad hace que los procesos de depósito sea razonablemente lento, con lo que se consigue la formación de capas ordenadas con nano-estructuras particulares, que son más difíciles de obtener por otros métodos.

En este proyecto se intentará comparar los depósitos de Ge en ILs y comparar con lo realizado en nuestro grupo en disoluciones acuosas utilizando monocristales de platino. Se ha demostrado que el Ge, depositado a nivel submonocapa en Pt(100) sirve para caracterizar sitios de simetría cuadrada, dada la facilidad de depósito sobre este sustrato comparada con las otras estructuras, lo que implícitamente lleva consigo la sensibilidad a la estructura del depósito. Además, en ILs se podrá depositar más capas lo que permitirá estudiar su estructura tridimensional, aspecto importante en las características del material, que suele depender del orden a nivel atómico. Lo mismo podrá ser estudiado en el depósito de otros metales, por lo que los estudios pueden extenderse a Ga, Fe, Al, aleaciones de materiales metálicos difíciles de depositar en disolución acuosa sobre sustratos bien definidos de platino de distinta orientación.

Objetivos concretos:

- Adquirir conocimientos sobre las reacciones características en electrodeposición de metales y los parámetros que afectan a su velocidad.
- Familiarizarse con las técnicas típicas de investigación en electroquímica.
- Poner de manifiesto la influencia de la estructura superficial del sustrato en la formación de las primera monocapas de depósito.
- Estudiar las características cinéticas de una reacción y su relación con las propiedades del electrodo.

Metodología a emplear:

El trabajo de fin de grado tendrá una parte inicial de revisión bibliográfica en la que el alumno deberá buscar, leer y seleccionar las contribuciones de los distintos grupos relacionados con el tema de estudio, para familiarizarse con el estado actual de esta investigación. Esta revisión se discutirá para seleccionar las contribuciones más representativas.

En una segunda parte se realizarán trabajos en el laboratorio, para determinar parámetros cinéticos correspondientes a diversas reacciones con interés en el depósito de metales, gobernados por procesos de nucleación y crecimiento. En esta parte se utilizarán las técnicas electroquímicas clásicas y se adaptará el método de trabajo con monocristales a los ILs. En una segunda fase, sería deseable realizar estudios de microscopía para determinar la topografía de los depósitos y el modo estructural de crecimiento.

Relación con asignaturas cursadas y/o itinerario relacionado:

El alumno tendrá que aplicar los conocimientos adquiridos sobre electroquímica en las asignaturas:

Química I: Termodinámica de pilas

Termodinámica Química: Termodinámica de pilas.

Química Física Avanzada: Transporte en disolución.

Cinética Química: Cinética de las reacción electroquímicas.

Electroquímica y desarrollo sostenible (optativa).

Bibliografía o fuentes de información:

Interfacial Electrochemistry of Ionic Liquids. The Electrochemical Society, INTERFACE, vol 23-1, 2014.

Electrodeposition from ionic liquids F. Endres, D. MacFarlane, A. Abbott, Eds. Wiley-VCH, Weinheim 2008.