

TITULO: Preparación de capas finas de metales por métodos químicos. Utilización en el estudio in situ de procesos de adsorción mediante espectroscopía infrarroja.

COORDINADOR: ANTONIO RODES GARCIA

Resumen:

El estudio de procesos de adsorción sobre superficies de metales implica la utilización de técnicas que permitan, entre otros aspectos, la identificación de las especies adsorbidas, su geometría y sitios de adsorción, así como la evolución temporal del recubrimiento. En el caso de procesos electroquímicos, se añade el efecto del potencial de electrodo sobre todos estos aspectos. La espectroscopia infrarroja permite la obtención de todo este tipo de información en condiciones de reacción (in situ). En el caso de procesos en la interfase metal/disolución, la utilización de una configuración de reflexión total atenuada (reflexión interna, ATR), que facilita la eliminación de interferencias por parte del disolvente, es posible depositando una capa fina del metal (del orden de unas decenas de nanómetros) sobre un elemento óptico de alto índice de refracción (silicio, germanio,..). Estas capas pueden prepararse mediante métodos físicos (evaporación térmica o pulverización catódica (sputtering) o químicos (reducción del catión correspondiente), consiguiéndose películas lo suficientemente estables y conductoras para ser utilizadas como electrodos y presentando una exaltación importante de la absorción de la radiación infrarroja por parte de las especies adsorbidas que aumenta de forma importante la sensibilidad de los experimentos (efecto SEIRA). Entre los diferentes metales que pueden ser depositados químicamente, el trabajo se centrará en la preparación de capas finas de plata sobre sustratos de germanio. Como moléculas modelo para el estudio in situ de procesos de adsorción, se utilizarán algunos ácidos dicarboxílicos sencillos (oxálico, malónico,...).

Objetivos concretos:

- Preparar por métodos químicos de capas finas de plata sobre sustratos de germanio.
- Familiarizar al alumno con el uso de técnicas in situ para la caracterización de metales (voltametría cíclica) y de las capas de adsorbidos formadas sobre los mismos a partir de moléculas modelo sencillas (espectroscopia infrarroja).

Metodología a emplear:

- Se emplearán procedimientos publicados en la bibliografía para el depósito de capas nanoestructuradas de plata sobre sustratos de germanio.
- Se realizará la caracterización voltamétrica de las capas finas de plata mediante procesos de depósito a subpotencial de otro metal (under potential deposition, UPD).

- Se empleará la espectroscopia infrarroja in situ en condiciones de reflexión total atenuada para el estudio de los procesos de adsorción de ácido oxálico y otros ácidos carboxílicos sobre plata.

Relación con asignaturas cursadas y/o itinerario relacionado:

- Química Cuántica y Espectroscopia.
- Cinética Química.
- Electroquímica y Desarrollo Sostenible.

Bibliografía o fuentes de información:

1. M. Osawa, en Handbook of Vibrational Spectroscopy, Editores: J.M. Chalmers y P.R. Griffiths; John Wiley & Sons, New York, 2002, Vol.1, p. 785.
2. R. Aroca, "Surface-Enhanced Vibrational Espectroscopy", John Wiley & Sons, West Sussex, 2007