

“FUNDAMENTOS DE LA ELECTROQUÍMICA DE SEMICONDUCTORES Y FOTOELECTROQUÍMICA: ESTUDIO DE LA UNIÓN SEMICONDUCTOR-ELECTROLITO.”

- 1) Introducción. Diagrama energético de bandas en semiconductores. Nivel de Fermi. Electrolitos. Potencial químico y electroquímico. Potencial electroquímico estándar y nivel de Fermi de un sistema redox. Electroestática en la interfase semiconductor-electrolito en equilibrio en oscuridad. Distribución de carga y potencial en la interfase. Zona de carga espacial en el semiconductor. Curvas de Mott-Schottky. Distribución de carga en estados superficiales.**

4 horas lectivas.

- 2) Teorías de la transferencia electrónica entre moléculas en solución y electrodo en oscuridad. Comportamiento corriente-potencial. Teoría de Marcus, energía de reorganización. Modelo de Gerischer. Procesos de transferencia de carga en la interfase semiconductor-electrolito. Procesos en oscuridad mediados por estados superficiales o por recombinación en la zona de carga espacial. Absorción de la luz por el electrodo semiconductor y generación de portadores. Procesos de absorción de la luz. Generación de pares electrón-agujero y separación de cargas en la interfase semiconductor-electrolito. Modelo y ecuación de Gärtner. Fotocorriente. Comportamiento fotocorriente-potencial.**

6 horas lectivas.

- 3) Aplicaciones de materiales nanoestructurados en el campo de la fotoelectroquímica. Discusión y estudio de películas semiconductoras nanocristalinas y cuantización por tamaño. Fotoexcitación y colección de portadores: comportamiento en estado estacionario. Fotoexcitación y colección de portadores: comportamiento dinámico. Rectificación por cinética. Uniones semiconductor modificado químicamente- electrolito. Celda de Grätzel. Celdas sensibilizadas con otros semiconductores nanoestructurados (puntos cuánticos).**

3 horas lectivas.

- 4) Estudio de diversos dispositivos fotoelectroquímicos para la conversión y almacenamiento de energía: celdas de fotoelectrolisis y celdas solares. Almacenamiento *in-situ* en una celda fotoelectroquímica. Ejemplos.

2 horas lectivas.

- 5) Técnicas experimentales en fotoelectroquímica. Métodos eléctricos. Medidas de admitancia a una frecuencia dada. Gráficos de Mott-Schottky. Espectroscopia de impedancia electroquímica (EIS). Métodos de fotocorriente, fotovoltaje y reflectancia de microondas. Métodos espectroscópicos *in-situ*. Métodos UV/visible y IR *in-situ*. Espectroscopia de luminiscencia. Técnicas ópticas y espectroscópicas resueltas en el tiempo. Métodos de modulación de la luz resueltos en frecuencia.

3 horas lectivas.

Duración: 18 horas lectivas,

Bibliografía:

Yu. V. Pleskov, Yu. Ya. Gurevich, “*Semiconductor photoelectrochemistry*”.

R. Memming, “*Semiconductor Electrochemistry*”.

G. Hodes, “*Electrochemistry of nanomaterials*”.

T. Soga, “*Nanostructured Materials for Solar Energy Conversion*”.