

**ELECTROCATÁLISIS; MATERIALES ELECTROCATALÍTICOS Y APLICACIÓN
EN PROCESOS ELECTROQUÍMICOS (2017-18)****DATOS GENERALES**

Código 35829

Créditos ECTS 3

Departamentos y áreas

Departamento	Área	Dpt. Resp.	Dpt. Acta
QUIMICA FISICA	QUIMICA FISICA	SÍ	SÍ

Estudios en que se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA DE MATERIALES

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ELECTROQUÍMICA. CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DOCTORADO EN CIENCIA DE MATERIALES

Contexto de la asignatura

Esta asignatura forma parte del grupo de asignaturas optativas del módulo de Materiales Electroquímicos dentro del Master Ciencia de Materiales. También se oferta como optativa dentro del Master Electroquímica, Ciencia y Tecnología. Esta asignatura se encuadra en el segundo semestre (3 créditos).

La asignatura sentará las bases para comprender los parámetros que afectan la velocidad de una reacción electroquímica y las estrategias para optimizarla. Se tratarán desde los aspectos físico químicos fundamentales hasta las aplicaciones industriales reales. Se aprovecharán los conocimientos en Química de Superficies introducidos en el modulo fundamental para comprender los fenómenos de adsorción y reactividad heterogénea, reactividad electroquímica y técnicas de caracterización superficial. Estos conceptos son reforzados en la asignatura Electroquímica de superficies.

A continuación la asignatura presentará síntesis electroquímicas desarrolladas en base a estos conceptos, especialmente la síntesis cloro-sosa, como un ejemplo académico de escalado de conceptos fundamentales a nivel de aplicación. Dichos conceptos se afianzan con otras síntesis electroquímicas a menor escala, aprovechado para mostrar al alumno todas las posibilidades de aplicación existentes en el mercado actual. Se prestará especial atención a los sistemas de acumulación de energía, donde se destacará tanto los aspectos cinéticos como termodinámicos de un sistema electroquímico desde un punto de vista aplicado.



OBJETIVOS

Objetivos específicos aportados por el profesorado (2017-18)

Conocer el concepto de electrocatálisis. Entender la relación entre electrocatálisis y la interacción de reactivos e intermedios con la superficie electródica. Descubrir la influencia de la estructura electródica superficial sobre la reactividad electroquímica. Comprender el funcionamiento de electrodos bimetálicos y los distintos modos de electrocatálisis. Comprender conceptos clave en electrocatálisis a partir del estudio de reacciones modelo, tales como: formación y oxidación de hidrógeno, formación y reducción de oxígeno y oxidación de pequeñas moléculas orgánicas. Conocer algunos ejemplos de bioelectrocatalisis.

Conocer las diferentes aplicaciones industriales de la Electroquímica. Comprobar la importancia de la electrocatálisis en el desarrollo de los procesos industriales. Comprender los diferentes procesos sintéticos (orgánicos e inorgánicos). Identificar conceptos fundamentales de tratamientos superficiales, depósitos y películas anódicas. Conocer cuidadosamente del comportamiento de membranas de intercambio iónico y la aplicación de diferentes tecnologías electroquímicas a la resolución de problemas medioambientales. Identificar los procesos electroquímicos que se encuentran aplicados en el sector industrial y las posibilidades de suscita la Electroquímica.

CONTENIDOS

Contenidos teóricos y prácticos (2017-18)

1.- Fenómeno electrocatalítico como hecho relacionado con la estructura superficial y composición de la superficie del electrodo. Definición de electrocatálisis.

1.1.- Definición de electrocatálisis. Reacciones de esfera interna y esfera externa. Parámetros fenomenológicos que describen la velocidad de una reacción electroquímica. Efectos electrónicos en electrocatálisis. Adsorción. Curvas volcán.

1.2.-Estructura superficial y electrocatálisis. Composición superficial y electrocatálisis. Electrodos bimetálicos. Efectos electrónicos.

2.- Estudio químico-físico de procesos electrocatalíticos tales como oxidación/reducción de hidrógeno, oxidación de moléculas orgánicas de tipo C1 y C2 susceptibles de ser empleadas en pilas de combustible

2.1.-Repaso de electroquímica superficial. Influencia de la doble capa sobre la velocidad de una reacción electroquímica

2.2.-Formación y oxidación de hidrógeno. Formación y reducción de oxígeno.

2.3.-Oxidación de combustibles orgánicos de baja masa molar. Electroquímica de los compuestos nitrogenados. Quiralidad y electrocatálisis

2.4.-Catalizadores dispersados. Nanopartículas. Caracterización.

3.- Funcionamiento de los electrodos formados por óxidos superficiales resaltando su impacto industrial. Uso de estos catalizadores en procesos electroquímicos de interés industrial tales como síntesis (cloro/sosa).

3.1.-Generalidades.

3.2.- Procesos de alto tonelaje de producción: síntesis cloro-sosa

3.3.- Procesos de alto tonelaje de producción: producción de metales.

3.4.-Procesos con bajo tonelaje de producción: síntesis de agentes oxidantes.

3.5.- Procesos con bajo tonelaje de producción: síntesis de agentes reductores

3.6.- Procesos con bajo tonelaje de producción: óxidos de metales

3.7.- Procesos con bajo tonelaje de producción: electrolisis del agua.

4.-Partes fundamentales de un reactor electroquímico.

4.1.- Generalidades.

4.2.- Cátodos.

4.3.- Ánodos.

4.4.- Membranas

4.5.- Distribuidores

4.6.- Consideraciones de diseño

4.7.- Reactores electroquímicos comerciales.

5.-Presentación y discusión de algunos ejemplos de procesos electroquímicos de aplicación industrial.

5.1.-Acabado de superficies, (procesos de depósito. Condiciones electroquímicas, electrorrefinado, anodizado de aluminio, pintado electroforético).

5.2.- Generación y acumulación de energía (pilas primarias, secundarias, acumuladores y pilas de combustible)

5.3.- Síntesis orgánica (síntesis de cisteína y derivados)



EVALUACIÓN

Instrumentos y criterios de Evaluación 2017-18

La evaluación de las competencias se realiza en gran medida de forma continua a través de la valoración por parte del profesor de las distintas actividades propuestas a los alumnos (cuestiones, exposiciones, trabajo en laboratorio, informes, etc.). La evaluación continua supondrá un 70 % de la nota final y el resto corresponderá al examen final.

Todas las actividades de evaluación y el examen final son recuperables en la segunda convocatoria.

Los trabajos teórico/prácticos realizados han de ser originales. La detección de copia o plagio en cualquier prueba de evaluación supondrá la calificación de "0" en la prueba correspondiente. Se informará a la dirección de Departamento y del centro sobre esta incidencia. La reiteración en la conducta, en esta u otra asignatura, conllevará la notificación al vicerrectorado correspondiente de las faltas cometidas para que estudien el caso y sancionen según la legislación vigente

Tipo	Criterio	Descripción	Ponderación
EXAMEN FINAL	Examen escrito que contemplará todos los contenidos de la asignatura	Prueba teórico práctica escrita	30
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE	Resolución de problemas y cuestiones propuestos	Resolución de problemas	35
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE	Elaboración y presentación de un trabajo bibliográfico sobre un tema propuesto por el profesor o discusión crítica de un trabajo de investigación	Trabajo bibliográfico	35