



GUÍA DOCENTE

SJH056 - Electroquímica y Foelectroquímica

Curso académico 2024/2025

Titulación: Máster Universitario en Química Sostenible (Plan de 2020)

1. Información general de la asignatura

Departamento: Dep. de Física

Área de conocimiento: Física Aplicada

Carácter: Optativa

Semestre: Anual

Créditos: 3

Idiomas en los que se imparte la asignatura: Consultar [SIA](#)

Profesorado responsable: Francisco Fabregat Santiago

Para consultar el listado de profesorado que imparte la asignatura hay que consultar el [SIA](#).

Horarios: Consultar apartado de horarios en la [web del estudio](#)

2. Justificación

La electroquímica es la rama de la química-física que estudia la relación entre el potencial eléctrico y las reacciones químicas. Típicamente estas interacciones se establecen en sistemas:

Los sistemas (foto) electroquímicos tienen un gran interés a la hora de transformar energía eléctrica en energía química y viceversa y, por tanto, en los procesos de acumulación y liberación:

Esta asignatura utiliza conceptos y materiales descritos en las asignaturas del máster Cinética Aplicada, Moléculas y Nanopartículas Fotoactivas: Fundamentos y Aplicaciones, Síntesis de catalizadores, Caracterización de catalizadores sólidos, Procesos catalíticos, Eliminación de agentes contaminantes

3. Conocimientos previos recomendables

Conocimientos básicos de química, materiales y física.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias genéricas y específicas

CB10 - Que los estudiantes posean habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG01 - Conocer los principios de la química e ingeniería sostenibles y tener una visión de los avances históricos que han dado lugar al desarrollo de la química verde y otros principios asociados así como los protocolos que permiten su evaluación y aplicación en casos reales.

E1 - Aplicar los principios de la química sostenible a la implementación en la práctica de los procesos químicos industriales.

E2 - Demostrar las ventajas y desventajas de cada una de las denominadas tecnologías sostenibles en el campo de la Química.

E3 - Relacionar la toxicidad/peligro como una propiedad física/estructural que puede ser diseñada y manipulada.

E4 - Valorar adecuadamente ejemplos de procesos industriales donde se cumplen los principios de la química sostenible.

E5 - Utilizar las tendencias actuales de la Química Verde para poder realizar un análisis crítico sobre el grado de cumplimiento de los postulados de la Química Sostenible en un determinado proceso industrial.

G2 - Capacidad de organización, comprensión, análisis y síntesis oral y escrita en el ámbito de la química sostenible en la investigación y los procesos industriales.

G3 - Aplicar las herramientas de la química sostenible en la obtención de compuestos de interés en la industria química.

Resultados de aprendizaje

FEQ_01_Manejar con soltura la metodología de laboratorio para el estudio de las reacciones fotoquímicas.

FEQ_02_Conocer con detalle los métodos para el estudio en el laboratorio de dispositivos para detección y análisis en línea para el control de los procesos industriales

FEQ_03_Conocer los fundamentos del diseño de reactores fotoquímicos y electroquímicos en la escala de planta piloto e industrial

FEQ_04_Identificar la aplicabilidad de los procesos fotoquímicos y electroquímicos como métodos de reacción no convencionales para una síntesis "verde".

FEQ_05_Saber buscar, seleccionar y valorar la información en los campos de la Fotoquímica y Electroquímica para resolver de forma autónoma problemas de control, síntesis y descontaminación por las vías fotoquímica y electroquímica

FEQ_06_Comprender los aspectos fundamentales de la Fotoquímica que han dado lugar al desarrollo de la misma, especialmente en lo que se refiere a su papel en la comprensión de la Química de la atmósfera y en los fenómenos de evolución de los contaminantes en el aire, las aguas y en el suelo.

FEQ_07_Comprender las posibilidades de la Fotoquímica en la síntesis de compuestos y para la eliminación de contaminantes

FEQ_08_Comprender los aspectos fundamentales de la Electroquímica que han dado lugar al desarrollo de la misma, especialmente en lo que se refiere a sus aplicaciones a la construcción y aplicación de detectores y sistemas analíticos para el control en línea de los procesos, a la síntesis de compuestos y a la eliminación de contaminantes.

5. Contenidos

- Electroquímica básica. Conceptos de voltaje y corriente en celdas electroquímicas.
- Técnicas de medidas electroquímicas: voltimetría, cronoamperometría, eficiencia, etc.
- Tipos de electrodos y sus aplicaciones: metálicos, semiconductores, orgánicos.
- Transferencia de carga fotoinducida y fotocatalisis.
- Aplicaciones en química sostenible.

6. Temario

Parte I: Fundamentos físico-químicos de la electroquímica

Juan Bisquert

1. Introducción
2. Electroquímica general
3. Baterías
4. Voltimetría cíclica
5. Electrones en metales y semiconductores
6. Uniones y dispositivos
7. Conversión de energía solar
8. Catálisis

Parte II: Electroquímica aplicada y experimentos

Francisco Fabregat-Santiago

- 2 Aspectos prácticos de electroquímica
 - 2.1 Electroodos de referencia y escalas de voltaje
 - 2.2 Medidas electroquímicas

Medidas de 2, 3 y 4 puntas

Aparatos de medida: Fuentes de tensión, potencióstatos e impedancímetros.

Técnicas de medida: voltimetría cíclica, voltimetría pulsada, cronamperometría, espectroscopia de impedancia.

Cálculos electroquímicos

3 Prácticas:

- 3.1 Medida de una curva J-V, cálculo del rendimiento
- 3.2 Medidas de voltimetría cíclica: corrientes faradaicas y capacitivas
- 3.3 Medida del potencial de un par redox

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica

The Physics of Solar Energy Conversion - Juan Bisquert <https://www.routledge.com/The-Physics-of-Solar-Energy-Conversion-Perovskites-Organics-and-Photovoltaic/Bisquert/p/book/9781138584648>

Allen J. Bard and Larry R. Faulkner, *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*, John Wiley & Sons Inc.

Peter Atkins & Julio de Paula, *Atkins' Physical Chemistry* Oxford University press. 2017

7.2. Bibliografía complementaria

7.3. Direcciones web de interés

7.4. Otros recursos

8. Metodología didáctica

Las clases se distribuyen de la siguiente manera

9 sesiones de clases magistrales participativas en la parte I sobre conceptos de teoría

4 sesiones de clases magistrales participativas en la parte II sobre conceptos experimentales y técnicas de medida

3 sesiones de laboratorio donde aplicar los conceptos de las sesiones teóricas

Esta asignatura se imparte en inglés para mejorar la formación científica de los estudiantes. Cualquier persona puede intervenir ocasionalmente en las clases en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunitat Valenciana

9. Planificación de actividades

Actividades	Horas presenciales	Horas no presenciales
Enseñanzas teóricas	14:00	0:00
Enseñanzas prácticas (problemas)	4:00	0:00
Enseñanzas prácticas (laboratorio)	4:00	0:00
Tutorías	5:00	0:00
Evaluación	3:00	0:00
Trabajo personal	0:00	25:00
Trabajo de preparación de los exámenes	0:00	20:00
	30:00	45:00
Horas totales (núm. créditos * 25)	75:00	

10. Sistema de evaluación

10.1. Tipo de prueba

Tipo de prueba	Ponderación
Participación en clase	10
Pruebas escritas	50
Trabajos	40
	100

10.2. Criterios de superación de la asignatura

La evaluación consistirá en tres partes:

examen 50%

trabajos 40%

participación en clase 10%

La nota mínima a aprobar es un 5 sobre 10 del total. Se podrán compensar las distintas partes siempre que se haya obtenido una nota mínima de un 4 sobre 10 en la parte del examen.

Examen 50%: Consistirá en una prueba con diferentes cuestiones sobre el material explicado en clase. El examen se podrá realizar en diferentes sesiones para la Parte 1 y Parte 2 que contarán igualmente para la nota global del examen. La asistencia a las clases teóricas y prácticas es obligatoria. Los estudiantes que falten más de un 10% de las clases no podrán obtener calificación en el examen.

Trabajos 40% : Consistirá en realizar trabajos encargados sobre las sesiones teóricas y/o un trabajo o memoria sobre aspectos aplicados de las sesiones de prácticas.

Participación en clases 10%: Se valorará la participación en la resolución de problemas y prácticas.

11. Otra información

Asignatura impartida en la UJI

12. Software específico

13. Privacidad y tratamiento de datos personales

Las actividades académicas que comporten un tratamiento de datos de personas identificadas o identificables están sometidas a aquello previsto en el Reglamento General de Protección de Datos UE 2016/679, de 27 de abril, (RGPD) y a la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales (LOPDGDD) además de aquella legislación vigente específica.

En los espacios docentes físicos y virtuales de la Universidad, con carácter general, solo se podrán realizar aquellas actividades de tratamiento de datos personales que estén amparadas por la normativa vigente, incluyendo la grabación o difusión en línea (streaming), o resoluciones e instrucciones derivadas de situaciones de carácter excepcional, además de estar inscritas en el Registro de Actividades de Tratamiento (RAT) institucional de la UJI.

No se podrán realizar actividades que comporten acceso a recursos externos a los medios de la UJI, en Internet o en línea, que obliguen al estudiantado a dar sus

datos personales o al consentimiento expreso. Se utilizarán exclusivamente datos anónimos.

Este anonimato se tiene que garantizar en todas las fases del tratamiento. Solamente en el supuesto de que la información se haya sometido a un procedimiento de disociación, de forma que la información que se obtenga no pueda asociarse a una persona identificada o identificable, se estará cumpliendo con la normativa vigente.

Si, excepcionalmente y de manera justificada, a criterio de la persona responsable de la actividad se tratan datos de personas identificadas o identificables, la persona responsable de la actividad los tendrá que inscribir en el Registro de actividades de tratamiento de la UJI (RAT) y obtener la autorización de la Secretaría General; así mismo, tendrá que elaborar la información que hay que ofrecer a los usuarios y usuarias, aplicar las medidas de seguridad necesarias y proporcionar la información requerida durante los procesos de auditoría, y tomar, si procede, las medidas correctoras que estas auditorías aconsejen.

Vicerrectorado de Estudios y Formación Permanente