

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **CINÉTICA ELECTRÓDICA, TRANSPORTE Y ELECTROCATÁLISIS**  
Código: 637001  
Plan de estudios: **MÁSTER UNIVERSITARIO EN ELECTROQUÍMICA. CIENCIA Y TECNOLOGÍA.** Curso: 1  
Créditos ECTS: 3.0  
Porcentaje de presencialidad: 30.0%  
Plataforma virtual: <http://moodle.uco.es/moodlemap/>  
Horas de trabajo presencial: 23  
Horas de trabajo no presencial: 52

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: PINEDA RODRÍGUEZ, MARÍA TERESA (Coordinador)  
Departamento: QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA  
Área: QUÍMICA FÍSICA  
Ubicación del despacho: Ed. Marie Curie, 2ª Planta  
E-Mail: [qf1pirot@uco.es](mailto:qf1pirot@uco.es) Teléfono: 957218646  
URL web: <https://moodle.uco.es/m2324/>

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

#### Recomendaciones

Ninguna especificada

### COMPETENCIAS

### OBJETIVOS

El estudiante deberá adquirir conocimientos básicos sobre los factores que afectan a la velocidad del intercambio de carga entre fases y al transporte de materia. Se abordarán los principales formalismos existentes para el estudio de la cinética de la transferencia de carga, esto es, los de Butler-Volmer, de carácter fenomenológico, y de Marcus-Hush, el cual profundiza en cuestiones moleculares. Asimismo, se discutirán los diferentes tipos de transporte de masa asociados a un proceso de transferencia de carga heterogéneo, así como su influencia en la velocidad global del mismo. Se introducirán los conceptos de mecanismo de reacción electroquímico, analizando diferentes casos, y se presentarán las nociones básicas para entender los fenómenos de electrocatálisis.

## GUÍA DOCENTE

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

##### Tema 1.- Introducción a la Cinética Electroquímica.

Celdas y reacciones electroquímicas. Procesos faradaicos y no faradaicos. Velocidad de la reacción electroquímica. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Significado e importancia de las curvas corriente-potencial.

##### Tema 2.- Cinética electroquímica I. La transferencia electrónica. Modelos de Butler-Volmer y Marcus-Hush.

Ecuación de Butler-Volmer: deducción, significado físico y limitaciones. Aplicación de la ecuación en casos límites como el equilibrio electroquímico, las reacciones de transferencia electrónica rápida y lenta. Tratamiento de reacciones multielectrónicas. Aspectos moleculares de la transferencia electrónica: formalismo de Marcus-Hush.

##### Tema 3.- Cinética electroquímica II. El transporte de materia.

Mecanismos de transporte. Definición de flujo. Leyes de la migración. Leyes de la difusión. Planteamiento de un problema de transporte: condiciones iniciales y de contorno. Convección natural y forzada. Capa de difusión lineal de Nernst. Transporte en condiciones estacionarias.

##### Tema 4.- Mecanismos de reacción.

Efecto de las reacciones químicas asociadas al proceso de transferencia de carga. Mecanismos EC, CE y catalítico. Etapa controlante de la velocidad de reacción. Métodos para la determinación de parámetros cinéticos y termodinámicos.

##### Tema 5. Introducción a la electrocatálisis

Electrocatalisis superficial y molecular. Variables que afectan a la velocidad de un proceso electroquímico. Adsorción de especies electro-reactivas. Naturaleza del electrodo metálico. Mecanismo global del proceso. Curvas volcán. Bioelectrocatalisis.

#### 2. Contenidos prácticos

Prácticas de laboratorio: Cinética Electrónica.

### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Educación de calidad  
Energía asequible y no contaminante  
Industria, innovación e infraestructura

### METODOLOGÍA

#### Actividades presenciales

Actividad	Total
Laboratorio	6
Lección magistral	12
Seminario	5
<b>Total horas:</b>	<b>23</b>

## GUÍA DOCENTE

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Búsqueda de información</i>	15
<i>Consultas bibliográficas</i>	20
<i>Problemas</i>	17
<b>Total horas:</b>	<b>52</b>

### MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Ejercicios y problemas  
Manual de la asignatura  
Presentaciones PowerPoint

### EVALUACIÓN

Instrumentos	Porcentaje
<b>Examen final</b>	50%
<b>Resolución de problemas</b>	30%
<b>Trabajos y proyectos</b>	20%

## GUÍA DOCENTE

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Curso Académico

### Aclaraciones:

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

Bard, A. J., Faulkner, L. R., *Electrochemical Methods. Fundamental and applications*, second edition, Wiley, London, **2001** (ISBN: 978-0-47104-372-0)

Bard, A. J., Stratmann, M., Calvo, E. J. (Eds.) *Encyclopedia of Electrochemistry, vol. 2: Interfacial Kinetics and Mass Transport*, Wiley-VCH, Weinheim, **2008** (ISBN: 978-3-52730-394-6).

Compton, R. G., Banks. C. E., *Understanding Voltammetry*, third edition, World Scientific, Singapore, **2018** (ISBN: 978-1-78634-526-4).

Gileadi, E., *Electrode kinetics for chemists, chemical engineers and material scientists*. VCH, Weinheim, **1994** (ISBN: 978-0-47118-858-2)

Molina, A., Gonzalez, J., *Pulse voltammetry in Physical Electrochemistry and Electroanalysis*, Springer, Berlin, **2016** (ISBN: 978-3-319-37125-2)

Santos, E., Schmickler, W. (Eds), *Catalysis in Electrochemistry: From Fundamental Aspects to Strategies for Fuel Cell Development*, Wiley, London, **2011** (ISBN: 978-0-470-40690-8).

Savéant, J. M., Costentin, C., *Elements of Molecular and Biomolecular Electrochemistry*, second edition, Wiley, London, **2019** (ISBN: 978-1-119-29233-3).

### 2. Bibliografía complementaria

Ninguna

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.