



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

INSTITUTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
QUÍMICA APLICADA POR LA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA; LA
UNIVERSIDAD DE HUELVA; LA**
CURSO 2024/25
AVANCES EN QUÍMICA FÍSICA



Datos de la asignatura

Denominación: AVANCES EN QUÍMICA FÍSICA

Código: 620002

Plan de estudios: MÁSTER UNIVERSITARIO EN QUÍMICA APLICADA POR LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA; LA UNIVERSIDAD DE HUELVA; LA PCEO MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACI **Curso:** 1

Créditos ECTS: 5.0

Horas de trabajo presencial: 38

Porcentaje de presencialidad: 30.0%

Horas de trabajo no presencial: 87

Plataforma virtual: <https://moodle.uco.es/>

Profesor coordinador

Nombre: MIGUEL ROJAS, GUSTAVO DE

Departamento: QUÍMICA FÍSICA Y TERMODINÁMICA APLICADA

Ubicación del despacho: Edificio Marie Curie, 2ª planta, Ala Norte

E-Mail: q62mirog@uco.es

Teléfono: 957212423

Breve descripción de los contenidos

Interpretar los resultados experimentales a la luz de las teorías aceptadas y emitir hipótesis conforme al método científico y defenderlas de forma argumentada.

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.

Comprender los fundamentos de la Teoría de Grupos y aplicarlos a la interpretación y resolución de problemas de interés químico. Comprender cómo la radiación electro-magnética interacciona con la materia generando procesos fotofísicos y fotoquímicos de interés químico.

Conocer las distintas etapas de un proceso de transferencia electrónica y las leyes por las que se rige.

Comprender las técnicas electroquímicas más utilizadas en el estudio de los mecanismos de reacción en la interfase electrodo-disolución; y reconocer los diferentes patrones de mecanismos de reacciones electrónicas a partir de datos experimentales.

Comprender la termodinámica de las interfases, en especial de la interfase electrificada: modelos de la doble capa eléctrica y la adsorción, el transporte a través de membranas, el potencial de membrana y de Donnan y los electrodos selectivos

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Ninguna específica

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

Simetría en Química (UJA) Nociones de Teoría de Grupos. Representaciones de Grupos. Reducción de Representaciones. Producto directo. Simetría en Química Cuántica. Operadores de proyección. Simetría de los orbitales moleculares. Factorización de ecuaciones seculares. Aplicación en la Teoría del Campo Cristalino. Diagramas de correlación. Simetría en el análisis de las vibraciones moleculares. Aplicación en el estudio de reacciones químicas.

Interacción Materia-Radiación (UMA) Características de la radiación electromagnética: Cuantización energética de la materia y la radiación electromagnética. Interacción luz-materia sin intercambio de energía: Efectos ópticos lineales y no lineales. Interacción luz-materia con intercambio de energía: Absorción de la radiación electromagnética. Interacción fotoquímica: Procesos de desactivación de estados, vidas medias de los estados y procesos fotovoltaicos y fotocatalíticos.

Cinética Electrónica. (UHU) Cinética de la reacción de transferencia electrónica. Transporte de masa. Cinética y transporte en las reacciones electrónicas. Técnicas voltamperométricas: fundamentos y aplicaciones.

Termodinámica de Superficies e Interfases (UCO) Tensión superficial: Ecuación de Young-Laplace. Presión de vapor en superficies curvas. Modelos de Gibbs y Guggenheim. Isotherma de Gibbs. Interfases electrificadas: Ecuación de Lippmann. Evaluación experimental de excesos superficiales. Potenciales de Volta y Galvani. Potenciales de electrodo. Modelos de la doble capa. Adsorción específica y de moléculas orgánicas. Transporte a través de membranas. Potencial de membrana, potencial Donnan, exclusión Donnan. Electrodiálisis. Electroósmosis. Electroodos selectivos.

2. Contenidos prácticos

Resolución de problemas y ejercicios prácticos

Bibliografía

P. Atkins, J. de Paula, Química Física, 8ª ed. Oxford University Press, 2006

J. O'M. Bockris, A. K. N. Reddy. Modern Electrochemistry (Second Edition), Plenum Press, New York, 1998.

Principles of photochemistry. Bartrop, J. John Wiley & Sons. 1975. ISBN 0-471-99687-4. (UMI. Books on demand 1997) Photochemistry. Wayne, C.E. and Wayne, R.P., Oxford Science Publications. 1996. ISBN 0-19-855886-4.

Modern Molecular Photochemistry. N.J. Turro. University Science Books. Sausalito, California. 1991. ISBN 0935702-71-7.

Chemical applications of group theory. 3rd. Ed. Cotton, F. Albert. John Wiley & Sons, 1990
 Symmetry through the eyes of a chemist. 2nd ed.. Hargittai, István. New York ; London: Plenum Press, 1995
 Group theory in chemistry and spectroscopy: a simple guide to advanced usage. Tsukerblat, Boris S.. Academic Press, 1994
 Brett y Oliveira Brett, Electrochemistry: Principles, Methods And Applications, 1994, Ed. Oxford Science Publications
 Bard y Faulkner, Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications 2nd Ed., 2001, Wiley

Metodología

Actividades presenciales

Actividad	Total
Actividades de evaluación	4
Actividades de exposición de contenidos elaborados	17
Actividades de procesamiento de la información	17
Total horas:	38

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	30
Actividades de procesamiento de la información	30
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	27
Total horas:	87

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CG3 Que los estudiantes sean capaces de adoptar decisiones de forma eficaz en el desarrollo de su labor investigadora y/o profesional en cualquier campo de la Química Básica y/o Aplicada.
- CG5 Que los estudiantes sepan interpretar los resultados experimentales a la luz de las teorías aceptadas dentro de la Química y emitir hipótesis conforme al método científico y defenderlas de forma argumentada.
- 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
- CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o

- autónomo.
- CT2 Que el estudiante sepa utilizar herramientas de información y comunicación que permitan plantear resolver problemas nuevos dentro de contextos relacionados con su área de estudio
- CE1 Analizar las necesidades de información que se plantean en el entorno de la aplicación de diferentes metodologías avanzadas en Química
- CE5 Adquirir los fundamentos de la teoría de grupos y aplicarla en la interpretación y resolución de problemas de interés químico
- CE6 Comprender los mecanismos de interacción entre la materia y la energía radiante, así como su capacidad de iniciar procesos físico-químicos
- CE7 Conocer los fundamentos de los procesos de transferencia electrónica y desactivación nuclear
- CE8 Reconocer los diferentes patrones de mecanismos de reacciones electrónicas a partir de datos experimentales y obtener sus parámetros cinéticos y termodinámicos
- CE9 Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas, así como exponer y defender públicamente el desarrollo, resultados y conclusiones de su trabajo

Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Examen	50%
Medios de ejecución práctica	10%
Producciones elaboradas por el estudiantado	40%

Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Curso actual

Objetivos de desarrollo sostenible

Salud y bienestar
Educación de calidad
Igualdad de género
Energía asequible y no contaminante
Trabajo decente y crecimiento económico
Industria, innovación e infraestructura
Acción por el clima

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.
El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*
