



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2017/2018
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN QUÍMICA FINA Y MOLECULAR
Nombre de la Asignatura	VOLTAMETRÍA CÍCLICA APLICADA
Código	5438
Curso	PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	3
Estimación del volumen de trabajo del alumno	75
Organización Temporal/Temporalidad	Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente



Coordinación de la asignatura MARIA ANGELES MOLINA GOMEZ Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Área/Departamento	QUÍMICA FÍSICA				
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	amolina@um.es www.um.es/dp-quimica-fisica/ Tutoría Electrónica: NO				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	
		Anual	Martes	17:00- 19:00	868887524, Facultad de Química B1.2B.034	
		Anual	Jueves	17:00- 19:00	868887524, Facultad de Química B1.2B.034	
		Anual	Viernes	11:00- 13:00	868887524, Facultad de Química B1.2B.034	
JOAQUIN GONZALEZ SANCHEZ Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	QUÍMICA FÍSICA				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	josquin@um.es www.um.es/dp-quimica-fisica Tutoría Electrónica: NO				



	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	15:30- 18:30	868887429, Facultad de Química B1.2B.018
		Anual	Miércoles	15:30- 18:30	868887429, Facultad de Química B1.2B.018

2. Presentación

En esta asignatura se darán los conocimientos básicos para aplicar las técnicas electroquímicas más potentes y novedosas Voltametría de Barrido Lineal y Voltametría Cíclica (haciendo un mayor hincapié en esta última), al estudio de diferentes sistemas experimentales que corresponden a diferentes mecanismos de reacción. Para el análisis completo de estas técnicas complejas será necesario la introducción de algunos conceptos básicos y desarrollos teóricos con el fin de explicar el significado físico de parámetros de interés para la aplicación experimental de las mismas como son: potencial de onda media, que está relacionado con la mayor o menor facilidad de que se produzca una transferencia (electrónica o iónica), constantes de equilibrio y constantes cinéticas de reacciones químicas de especies en disolución que son de gran interés para proponer y cuantificar un determinado mecanismo de reacción, y parámetros cinéticos de procesos de transferencia de carga que están relacionados con la cinética de la misma.

Se demostrará tanto teórica como prácticamente la gran influencia del tamaño del electrodo en la respuesta de los diferentes sistemas. Así, se estudiarán micro y nanoelectrodos de diferentes geometrías y electrodos formados por nanopartículas en matrices ordenadas y desordenadas sobre una superficie electroinactiva.

Se realizarán experiencias prácticas de los conceptos teóricos analizados con el fin de que el alumno aprenda la aplicación de cada una de las técnicas desarrolladas aplicándolas a sistemas experimentales de interés (como son especies organometálicas (como complejos de metales de transición), moléculas orgánicas tales como ferrocenos, quinonas, etc.), entre otras. Se compararán los resultados teóricos y experimentales con los obtenidos en otras técnicas electroquímicas, fundamentalmente con la Voltametría de Onda Cuadrada.



3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Requisitos de acceso: los propios del acceso al Máster

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

No disponible

4.2 Competencias de la titulación

No disponible

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Tener los conocimientos teóricos necesarios para abordar el estudio cinético y termodinámico de procesos químicos de interés (complejaciones, transferencias iónicas a través de membranas, procesos catalíticos y biocatalíticos), utilizando la Voltametría Cíclica. Para ello se abordará previamente el estudio del comportamiento de estos procesos con técnicas electroquímicas más sencillas
- Competencia 2. Adquirir los conocimientos necesarios para analizar la influencia del transporte de materia en procesos químicos y electroquímicos de naturaleza heterogénea
- Competencia 3. Conocer y manejar adecuadamente diferentes técnicas electroquímicas
- Competencia 4. Caracterizar desde un punto de vista práctico los procesos de electrodo más frecuentes

5. Contenidos

Bloque 1: Bloque 1. Conceptos básicos de interés que incluirá la consideración de fenómenos de transporte

Bloque 2: Bloque 2. Análisis de la respuesta I-E cuando se aplican diferentes funciones potencial-tiempo a electrodos de diferente geometría considerando la influencia de la cinética de la transferencia de carga.

Bloque 3: Bloque 3. Aplicación de diferentes técnicas electroquímicas, fundamentalmente de Voltametría Cíclica a sistemas experimentales de interés.



PRÁCTICAS

Práctica 1. Aplicación de Voltametría de Pulsos Normal, Voltametría de Onda Cuadrada y Voltametría Cíclica a sistemas reversibles e irreversibles: *Global*

Práctica 2. Aplicación de la Voltametría cíclica a electrodos modificados con monocapas electroactivas de alcanotioles: *Global*

Práctica 3. Aplicación de la Voltametría cíclica al estudio de electrodos modificados con nanopartículas de oro: *Global*

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
AF1: Clases expositivas	Presentación en el aula de los conceptos y procedimientos asociados a la materia mediante lecciones magistrales	14	22	36
AF2: Seminarios	Actividades en el aula para el seguimiento individual o en grupo de la adquisición de las competencias de la materia en la modalidad de seminarios	2	6	8
AF8: Tutorías	Tutorías en grupo que sirvan para contrastar los avances en la adquisición de las competencias de la materia	1	1	2
AF9: Lectura crítica de artículos de investigación	Lectura crítica de artículos de investigación	1	16	17
AF4: Clases prácticas de laboratorio	Realización de prácticas de laboratorio	4	2	6
AF5: Clases prácticas de microaula	Clases prácticas con ordenadores en aula de informática	2	4	6
	Total	24	51	75



7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/web/quimica/contenido/estudios/masteres/quimica-fina/2017-18#horarios>

8. Sistema de Evaluación

No disponible

Fechas de exámenes

<http://www.um.es/web/quimica/contenido/estudios/masteres/quimica-fina/2017-18#exámenes>

9. Resultados del Aprendizaje

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



A. Bard, L. R. Faulkner, *Electrochemical Methods, Fundamentals and applications*, 2nd. Edition, Wiley, 2001.



Z. Galus, *Fundamentals of electrochemical analysis*, 2nd Ed. ,Ellis Horwood, 1994



R. G. Compton, C. E. Banks, *Understanding voltammetry*, 2nd Ed., World Scientific, 2012



A. Molina, J. Gonzalez, *Pulse Voltammetry in Physical Electrochemistry and Electroanalysis. Theory and applications*, Springer, 2016

11. Observaciones y recomendaciones

Después de cursar esta asignatura, es de esperar que el alumno adquiriera conocimientos suficientes para la aplicación de Voltametría Cíclica a diferentes sistemas experimentales y diferentes mecanismos de reacción, y que distinga las respuestas que podrán ser esperadas en sistemas de tamaño micrométrico y nanométrico.

4.2 Competencias de la titulación

CBM-1. 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.

- CBM-2. 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.
- CBM-3. 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.
- CBM-4. Posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CGM-1. Adquirir conocimientos avanzados en los diferentes campos de la Química Fina y Molecular.
- CGM-2. Saber reconocer que algunos de los retos actuales más importantes para el crecimiento del tejido económico de un país los constituyen industrias vinculadas a la Química Fina y Molecular: industrias farmacéuticas, agroquímicas, cosméticos, biomedicina, etc.
- CGM-3. Capacidad para estar actualizados e interpretar críticamente la teoría y práctica de la Química Fina y Molecular.
- CGM-4. Habilidades para desarrollar estrategias, tanto en el ámbito de la investigación básica como en la industria química, en los campos científicos de Química Fina y Molecular.
- CGM-5. Capacidad de interpretar los resultados de la investigación en química.
- CGM-6. Capacidad para innovar, desarrollar y/o mejorar técnicas y/o metodologías aplicables a la resolución de un problema concreto.
- CGM-7. Originalidad y creatividad en el empleo de la Química Fina y Molecular.
- CGM-8. Poseer capacidad de tomar decisiones en función de los resultados obtenidos.
- CGM-9. Habilidades interpersonales y de trabajo en equipo indispensables para llevar a cabo investigación dentro de un Grupo.
- CGM-10. Adquirir capacidad para relacionarse con personas especializadas en entornos científicos relacionados, indispensables para desarrollar innovaciones o investigaciones multidisciplinares de calidad.
- CGM-11. Adquirir la capacidad de comprender y asimilar el contenido de las publicaciones científicas



relacionadas con los campos de investigación en Química Fina y Molecular.

- CGM-12. Ser capaz de reflexionar sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.
- CGM-13. Ser capaces de aplicar los conocimientos y capacidades adquiridos para reconocer los retos actuales más importantes en Química Fina y Molecular.
- CGM-14. Habilidades relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación en Química.
- CGM-15. Adquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar formándose para enfrentarse con garantías de éxito a sus retos científicos y profesionales.
- CGM-16. Capacidad para la elaboración y defensa de proyectos
- CEM-2. Saber aplicar métodos instrumentales avanzados en la resolución de problemas complejos químico-analíticos.
- CEM-6. Analizar sistemas fuera del equilibrio y ser capaces de modelizar y comprender los fenómenos de transporte en fases condensadas.
- CEM-10. Ser capaz de describir de manera comprensible el resultado de transformaciones químicas complejas.
- CEM-11. Capacidad para seleccionar y utilizar instrumentación avanzada para la identificación, separación y determinación estructural de todo tipo de compuestos químicos.
- CEM-14-13. Adquirir un conocimiento avanzado de la reactividad de los compuestos de coordinación y sus potenciales aplicaciones.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Métodos / Instrumentos	SE1: Examen escrito
Criterios de Valoración	Con carácter general, la evaluación de las competencias se ponderará de forma proporcionada a las actividades formativas programadas. Los resultados obtenidos por el estudiante se calificarán, de acuerdo con lo



	establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, con la escala numérica de 0 a 10 (con un decimal cuando proceda) y se le podrá añadir la calificación cualitativa: 0-4,9 = suspenso; 5-6,9 = aprobado; 7-8,9 = notable; 9-10 = sobresaliente.
Ponderación	20
Métodos / Instrumentos	SE5: Ejecución de tareas prácticas de laboratorio o microaula
Criterios de Valoración	Estas serán evaluadas de forma continua y mediante ejercicios prácticos.
Ponderación	40
Métodos / Instrumentos	SE3: Actividades formativas en las que los estudiantes realicen algún tipo de escrito, trabajo, proyecto o actividad individual o en grupo
Criterios de Valoración	Evaluación a partir de las competencias establecidas para la materia
Ponderación	40