



GUÍA DOCENTE 2012-2013
MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS AVANZADOS

1. Denominación de la asignatura:

MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS AVANZADOS

Titulación

Máster en Química Avanzada

Código

5247

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Nuevos Materiales

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

QUIMICA

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

M^a Julia Arcos Martínez, Álvaro Colina Santamaría, Aránzazu Heras Vidaurre

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Primer curso; Primer semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

5

8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

COMPETENCIAS GENERALES, TRANSVERSALES O PROFESIONALES:

- * Habilidades para la búsqueda y obtención de información a todos los niveles, capacidad de síntesis de dicha información, de preparación y emisión de informes, y de valoración de los datos obtenidos para la puesta en marcha de propuestas específicas relacionadas con el objeto de la búsqueda.
- * Habilidades para aplicar los conocimientos teóricos a la práctica, capacidad de evaluación de lagunas en este sentido y recursos para la adquisición de conocimientos específicos y necesarios para cualquier desarrollo práctico de su competencia.
- * Habilidades interpersonales, apropiadas para la relación con otras personas y para la integración y en su caso dirección de grupos de trabajo (capacidad de liderazgo y toma de decisiones).

COMPETENCIAS, CAPACIDADES Y HABILIDADES ESPECÍFICAS:

- * Capacidad de seguir e interpretar críticamente los últimos adelantos en la teoría y la práctica de la química de los nuevos materiales y de los productos y procedimientos industriales, especialmente de los productos de alto valor añadido.
- C1: Capacidad para analizar señales electroquímicas complejas.
- C2: Habilidad en la comprensión de esquemas instrumentales.
- C3: Destreza en la adquisición simultánea de señales de diferente naturaleza en un proceso químico.
- C4: Análisis de dispositivos electroquímicos a escala micro- y nanométrica.
- C5: Destrezas en la construcción de electrodos modificados para diversas aplicaciones.
- C6: Manejo de enzimas.



9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
O1. Conocer las posibilidades de distintos electrodos modificados. O2. Conocer las posibilidades de utilizar biosensores con transductores electroquímicos en análisis. O3. Conocer los principios y el alcance de la Espectroelectroquímica. O4. Comprender el funcionamiento de la Microbalanza Electroquímica de Cristal de Cuarzo. O5. Comprender los fundamentos y aplicaciones de la Microscopía Electroquímica de Barrido. O6. Adquirir nociones básicas de Impedancia Electroquímica.
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Unidad 1. Sensores y biosensores Tema 1 CELDAS ELECTROQUÍMICAS Revisión de conceptos. Electrodos de trabajo en electroquímica. Características generales. Materiales electródicos. Materiales basados en carbono. Electrodos modificados. Electrodos de pasta de carbono. Electrodos poliméricos. Polímeros conductores. Electrodos serigrafiados. Aplicaciones analíticas. Tema 2 BIOSENSORES ELECTROQUÍMICOS Introducción. Substratos. Elementos de reconocimiento. Transductores electroquímicos: Amperométricos. Potenciométricos. Biosensores de 1ª generación. Biosensores de 2ª generación. Biosensores de 3ª generación. Biosensores enzimáticos. Biosensores de afinidad. Construcción de biosensores. Aplicaciones de los biosensores en el campo medioambiental. Aplicaciones de los biosensores en el campo alimentario. Aplicaciones de los biosensores en el campo biomédico.



Unidad 2

Tema 1 Espectroelectroquímica

Fundamentos. Celdas de transmisión normal: electrodos ópticamente transparentes. Transmisión en paralelo: celdas de largo camino óptico. Espectroelec-troquímica bidimensional. Celdas de reflexión. Sistemas en flujo. Espectroelec-troquímica en el UV-Visible. Espectroelectroquímica en el NIR. Espectroelec-troquímica Raman. Ejemplos de aplicación.

Tema 2 Microbalanza electroquímica

Piezoelectricidad. La microbalanza de cuarzo. Ecuación de Sauerbrey. Modelo electromecánico del oscilador de cuarzo: circuito de Butterworth-van Dyke. La microbalanza de cuarzo en experiencias electroquímicas.

Unidad 3.

MICROSCOPIA ELECTROQUÍMICA DE BARRIDO.

Respuestas electroquímicas en macro- y microelectrodos: fundamentos de microscopía electroquímica. Modos de operar en SECM. Respuestas en feedback amperométrico: feedback positivo y negativo. Modo con barrido: obtención de imágenes. Aplicaciones.

Unidad 4.

Microbalanza electroquímica de cristal de cuarzo.

Piezoelectricidad. La microbalanza de cuarzo. Ecuación de Sauerbrey. Modelo electromecánico del oscilador de cuarzo: circuito de Butterworth-van Dyke. La microbalanza de cuarzo en experiencias electroquímicas.



Unidad 5.

Microscopía electroquímica de barrido.

Respuestas electroquímicas en macro- y microelectrodos: fundamentos de microscopía electroquímica. Modos de operar en SECM. Respuestas en feedback amperométrico: feedback positivo y negativo. Modo con barrido: obtención de imágenes. Aplicaciones.

Unidad 6.

Impedancia electroquímica.

La corriente alterna en Electroquímica: respuestas en potencial e intensidad a través de resistencias, condensadores, autoinducciones, circuitos RC. Concepto de impedancia. Circuito equivalente de una celda electroquímica. Resistencias, capacitancias e inductancias en celdas electroquímicas. Impedancia de Warburg. Técnicas en la medida de impedancias. Métodos gráficos en el análisis de impedancias: diagramas de Nyquist, Bode y Randles. Algunos casos prácticos.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A.J. Bard and L.R. Faulkner, (2001) *Electrochemical Methods: fundamentals and applications*, John Wiley,
- C.M.A. Brett and A.M.O. Brett, , (2003) *Electrochemistry: Principles, methods and applications*, (Caps. 4-6), Oxford University Press,
- G. Inzelt, , (F. Scholz Ed.), (2002) *Electroanalytical Methods. (Part I, cap. 3: Kinetics of Electrochemical Reactions)*, Springer,
- P.H. Rieger, (1987) *Electrochemistry*, (Cap. 5), Prentice-Hall,
- P.Kissinger, C.R. Preddy, R.E. Shoup and W.R. Heineman (P.T. Kissinger and W.E. Heineman, Eds.), (1984) *Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry (Cap. 2: Fundamental Concepts of Analytical Electrochemistry)*, Marcel Dekker,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- I. Rubinstein (Ed.), (1995) *Physical electrochemistry: principles, methods and applications*, Marcel Dekker,
- M. Sluyters-Rehbach,, (1994) *Impedances of electrochemical systems: terminology, nomenclature and representation*, , *Pure & Applied Chemistry*, (66) 9, 1831-1891
- T.E. Keyes, R.J. Forster, (2007) *Handbook of electrochemistry*, (Cap. 14: Spectroelectrochemistry), Elsevier, 591-635



10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	C1-C6	9	18	27
Clases prácticas	C1-C6	26	26	52
Seminarios	C1-C6	8	8	16
Realización de trabajos	C1-C6	0	27	27
Tutorías	C1-C6	2	1	3
Total		45	80	125

11. Sistemas de evaluación:

Para aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes o procedimientos de la que se compone la evaluación, y la suma ponderada de la valoración de todas las partes ha de ser igual o superior a 5 puntos.

Si en la valoración final no se superan los 5 puntos requeridos, en la segunda convocatoria se deberán recuperar todos aquellos procedimientos o partes en las que la calificación sea inferior a 5 puntos.

Procedimiento	Peso en la calificación final
Evaluación continua de las clases teóricas	30 %
Evaluación continua de las clases prácticas	30 %
Realización y presentación de informes individuales o de grupo (en función del número de participantes en el curso)	40 %
Total	100 %



Evaluación excepcional, si procede:

En la segunda evaluación serán recuperables todos los procedimientos de evaluación considerados.

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Recursos de búsqueda de información en Internet. Tutorías en grupos reducidos.

13. Calendarios y horarios:

<http://www.ubu.es/titulaciones/es/master-quimica>

14. Idioma en que se imparte:

Español