

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	42929
Nombre	Técnicas avanzadas en espectrometría y en electroanálisis
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	4.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2109 - M.U. en Técnicas Experimentales en Química 11-V.2	Facultad de Química	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2109 - M.U. en Técnicas Experimentales en Química 11-V.2	1 - Laboratorio avanzado de Técnicas Experimentales en Química	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
BENEITO CAMBRA, MIRIAM	310 - Química Analítica
CARRASCO CORREA, ENRIQUE JAVIER	310 - Química Analítica
DOMENECH CARBO, ANTONIO	310 - Química Analítica

RESUMEN

Asignatura de laboratorio dedicada al aprendizaje de metodologías de trabajo utilizadas en el empleo de técnicas avanzadas de espectrometría tales como la microscopía de barrido electrónico, así como en el uso de técnicas electroanalíticas nanoscópicas o en el uso de sensores electroquímicos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

**Relación con otras asignaturas de la misma titulación**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Se requieren los conocimientos previos sobre química y trabajo experimental en el laboratorio de química que se imparten en las titulaciones indicadas en el perfil de ingreso recomendado para el estudiante del Máster.

COMPETENCIAS**2109 - M.U. en Técnicas Experimentales en Química 11-V.2**

- Ser capaces de trabajar en equipo con eficiencia en su labor profesional o investigadora.
- Ser capaces de acceder a la información necesaria (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo.
- Ser capaces de seleccionar y optimizar las variables instrumentales para obtener los mejores parámetros analíticos en las técnicas experimentales estudiadas.
- Ser capaces de emplear las herramientas básicas para el tratamiento de datos experimentales en el laboratorio.
- Realizar estudios relacionados con el análisis y/o la caracterización de sustancias químicas tales como: control de calidad, diseño de protocolos de trabajo para laboratorios, diseño e implementación de procesos de acreditación y validación, diseño y desarrollo de proyectos I+D+I, emisión de informes, certificaciones y/o dictámenes, etc.
- Ser capaces de planificar y gestionar los recursos disponibles de un laboratorio químico, teniendo en cuenta los principios básicos de la calidad, prevención de riesgos, seguridad y sostenibilidad.
- Seleccionar la instrumentación química comercializada apropiada para el estudio a realizar y de aplicar sus conocimientos para utilizarla de manera correcta.
- Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, el estudiante deberá ser capaz de:

1. Describir los fundamentos e instrumentación básica de los microscopios electrónicos de barrido y transmisión.
2. Describir sus aplicaciones analíticas.
3. Describir algunos de los desarrollos más recientes de los microscopios electrónicos.
4. Utilizar los microscopios electrónicos y promover la investigación.
5. Describir los procesos de interacción de la radiación con la muestra.
6. Hacer uso de las técnicas espectrométricas para estudiar la morfología de la superficie de los



materiales y establecer relaciones con parámetros analíticos.

7. Efectuar un microanálisis por rayos X con espectrometría de dispersión de energías.
8. Reconocer los parámetros básicos de los registros voltamperométricos.
9. Identificar distintos tipos de procesos electroquímicos.
10. Definir las diferentes técnicas electroquímicas de uso más frecuente (voltamperometrías cíclica, diferencial de impulsos y de onda cuadrada) y reconocer los registros gráficos correspondientes.
11. Aplicar técnicas electroquímicas a la resolución de problemas analíticos clásicos.
12. Describir los procedimientos principales de modificación electródica
13. Describir las características esenciales de los sensores potenciométricos, amperométricos y voltamperométricos y determinar coeficientes de selectividad para electrodos selectivos de iones a partir de datos potenciométricos.
14. Reconocer las características diferenciales entre técnicas electroquímicas convencionales y nanoelectroquímicas.
15. Resolver problemas de determinación de concentraciones a partir de datos potenciométricos, amperométricos o voltamperométricos.
16. En relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODSs) en esta asignatura se espera que el alumnado sea capaz de saber aplicar los conocimientos aprendidos para contribuir a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos (ODS 4), de adquirir una sensibilidad especial por una gestión sostenible del agua (ODS 6), de las materias primas y de las fuentes de energía (ODS 7) así como por un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente (ODSs 11, 12, 13, 14 y 15), además de poder diseñar, seleccionar y/o desarrollar productos, procesos químicos y/o metodologías analíticas eficientes (ODS 7) y que minimicen su impacto sobre el medio ambiente (ODSs 14 y 15), aprovechen materias primas alternativas y generen una menor cantidad de residuos (ODS 11).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Análisis morfológico de materiales funcionales mediante microscopía electrónica de barrido

- Caracterización morfológica de materiales funcionales como polímeros porosos orgánicos y redes metal-orgánicas, entre otros, mediante imagen por microscopía electrónica de barrido.
- Interpretación de la estructura morfológica y su interrelación con sus capacidades analíticas.

2. Espectrometría de rayos X

- Caracterización de estructuras mediante microanálisis por rayos X con espectrometría de dispersión de energías.

3. Técnicas electroanalíticas nanoscópicas

- Voltamperometría con macro y microelectrodos.



4. Sensores electroquímicos

- Preparación de un sensor potenciométrico con estudio de selectividad-

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en laboratorio	40,00	100
Elaboración de trabajos individuales	12,00	0
Estudio y trabajo autónomo	16,00	0
Lecturas de material complementario	4,00	0
Preparación de actividades de evaluación	12,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	8,00	0
Resolución de casos prácticos	8,00	0
TOTAL	100,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades presenciales

Las clases de laboratorio se iniciarán con **seminarios** en los que el profesor realizará una pequeña introducción del objetivo, fundamentos y metodología experimental de las prácticas a realizar.

El profesor realizará en el laboratorio las **explicaciones** necesarias sobre el funcionamiento de los instrumentos a utilizar en cada práctica previamente a su uso por parte de los estudiantes y **tutelar**á su uso durante la realización de las prácticas, para reforzar los conocimientos sobre las técnicas empleadas.

Los estudiantes **realizarán las prácticas**, siguiendo los **protocolos o guiones de prácticas** de los que dispondrán y que podrán ser más o menos abiertos en función de cada práctica y de los objetivos específicos a adquirir en cada asignatura.

Las **actividades presenciales** realizadas en el laboratorio formarán parte de la **evaluación continua** del estudiante (Actividades formativas del verifica AF2 y Metodología docente del verifica MD1).

Se realizarán exámenes escritos en las fechas previstas en la programación de las **pruebas de evaluación**. (Actividades formativas del verifica AF4 y Metodología docente del verifica MD1)

Las competencias a adquirir a partir de las actividades presenciales son las siguientes:

Básicas y generales: CB7, CG1, CG3

Específicas: CE2, CE3, CE4, CE5 y CE6



Actividades no presenciales

Los estudiantes realizarán las **actividades no presenciales** solicitadas por el profesor (memorias, informes de las prácticas, etc.) y las entregarán en la fecha indicada.

Las competencias a adquirir a partir de las actividades no presenciales son las siguientes:

Específicas: CE7

EVALUACIÓN

1.-Evaluación continua del estudiante en las clases y seminarios (*asistencia participativa, manipulación del material y equipos, organización del trabajo, comprensión y empleo del guión de prácticas, realización de cálculos, trabajo en equipo, etc.*)

Durante las sesiones, centradas en la resolución de casos prácticos, se evaluará la asistencia y la participación de los alumnos de forma individual (bien contestando oralmente o por escrito a las cuestiones planteadas por el profesor, bien planteando preguntas cuya contestación sea relevante para el resto del grupo). Entre otras, dichas preguntas incluirán el diseño de protocolos de trabajo, la selección de variables y las herramientas para el tratamiento de datos (Competencias del verifica CE2, CE3, CE5 y CE6). Las sesiones prácticas se realizarán en grupos de trabajo (Competencia del verifica CG1).

Competencias a evaluar: Específicas: CE2, CE3, CE4, CE5 y CE6

PONDERACIÓN 40 %

2.-Evaluación de las actividades no presenciales (*memorias y/o informes de las prácticas entregados*)

Los informes que emitirán los alumnos incluirán los principales conclusiones derivadas del trabajo en el laboratorio (protocolos de trabajo, selección de variables y tratamiento de datos; competencias del verifica CE2, CE5, CE6 y CE7) y se llevarán a cabo en parejas para fomentar el trabajo en equipo (toma de decisiones consensuadas; competencias del verifica CG1 y CE7).

Competencias a evaluar: Específicas: CE7

PONDERACIÓN 30 %

3.-Exámenes escritos (*basados en los resultados de aprendizaje de la materia y en los objetivos específicos de cada asignatura*)



El examen consistirá en la resolución de cuestiones o casos prácticos relacionados con las técnicas estudiadas. (Competencias del verifica CE2, CE4, CE5 y CE6).

Competencias a evaluar: Específicas: CE2, CE4, CE5 y CE6

PONDERACIÓN 30 %

REFERENCIAS

Básicas

- Aballe, M.; López Ruiz, J.; Badía, J.M.; Adeva, P.(Eds.) Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis por Rayos X, CSIC y Ed. Rueda, Madrid, 1996.
- Bonnel, D.A. (Ed.) Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy: Theory, Techniques and Applications. 2ª ed., Wiley, Nueva York, 2001.
- Doménech, A.; Doménech, M.T.; Costa, V. Electrochemical methods for archaeometry, conservation and restoration, Springer, Berlin, 2009.
- Doménech, A. Electrochemistry of Porous Materials, Taylor & Francis, Boca Raton, 2010.
- Goldstein, J.I.; Newbury, D.E.; Echlin, P.; Joy, D.C.; Fioril, Ch.; Lifshin, E. Scanning Electros Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press, Nueva York, 1984.
- Pingarrón, J.M.; Sánchez Batanero, P. Química electroanalítica: fundamentos y aplicaciones. Síntesis, Madrid, 2003.
- Tertian, R.; Claise, F. Principles of Quantitative X-Ray Fluorescence Analysis. Heyden, Londres, 1982