

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	TECNICAS ANALITICAS AVANZADAS		
Materia	Química Analítica		
Módulo			
Titulación	Master en Química Ananzada		
Plan		Código	54590
Periodo de impartición	1er Cuatrimestre	Tipo/Carácter	OB: Obligatorio
Nivel/Ciclo	Master	Curso	
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Castellano (material en Inglés)		
Profesor/es responsable/s	Ana Ares Sacristán, José Bernal del Nozal, María Yolanda Castrillejo Hernández, María Jesús del Nozal Nalda, Laura Toribio Recio		
Departamento(s)	Química Analítica		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	jose.bernal@qa.uva.es , ycastril@qa.uva.es , mjdnosal@qa.uva.es , ltoribio@qa.uva.es , ana.maria.ares@uva.es		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura presenta conocimientos básicos que complementan los obtenidos en el Grado por lo que es una asignatura obligatoria.

La asignatura se centra en los fundamentos y aplicaciones de las principales técnicas analíticas avanzadas como: técnicas híbridas de separación, técnicas espectroscópicas atómicas y técnicas electroquímicas, que no se han desarrollado a lo largo de los estudios del Grado en Química.

1.2 Relación con otras materias

1.3 Prerrequisitos

Estar en posesión del título/os que aparecen reflejados en la memoria de verificación





2. Competencias

2.1 Generales

- G1.- Conocimiento del método científico.
- G2.- Competencia para aplicar los conocimientos adquiridos.
- G3.- Capacidad crítica, de análisis y síntesis, y capacidad de interpretación.
- G4.- Competencias metodológicas.
- G5.- Capacidad para valorar la originalidad y creatividad.
- G6.- Capacidades de comunicación.
- G7.- Capacidad de trabajo en equipo.
- G8.- Capacidad para el uso de las nuevas tecnologías.
- G9.- Desarrollar el interés por la formación permanente.
- G10.- Capacidad de aprendizaje autónomo.

2.2 Específicas

- E1.- Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias disciplinas químicas.
- E2. Adquisición de destrezas técnicas generales para el estudio y resolución de problemas medio-ambientales.
- E3.- Capacidad para iniciarse en la investigación en Química.
- E4.- Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes de investigación en Química.
- E5.- Capacidad de aplicar y adaptar los modelos teóricos y las técnicas específicas tanto a problemas abiertos en su línea de especialización, como a problemas provenientes de otros ámbitos ya sean científicos o técnicos.
- E6.- Capacidad de analizar problemas, detectando la posible utilización de herramientas químicas para contribuir a su comprensión y resolución.
- E7.- Capacidad de defender trabajos de investigación avanzados en el ámbito de sus líneas de especialización, así como de mantener debates científicos sobre los mismos, ya sean estos propios o adquiridos.
- E8.- Capacidad de comprender nuevos avances y perspectivas científicas en el ámbito de la investigación en las líneas de su especialización.
- E9.- Capacidad de detectar líneas de trabajo e investigación emergentes en el ámbito de la química o de sus aplicaciones.
- E10.- Capacidad de conocer y aplicar herramientas para la validación de procedimientos y el control de calidad.
- E12. Capacidad de comprender cómo y por qué funcionan los nuevos materiales y su aplicación en los campos más novedosos de la industria.
- E14.- Capacidad de conocer y aplicar las metodologías asociadas a la Química Verde o Sostenible.
- E15.- Capacidad de conocer, elegir y aplicar nuevas técnicas instrumentales para la resolución de problemas químicos o analíticos.
- E16.- Capacidad de diseñar experimentos que permitan obtener de forma óptima los resultados requeridos
- E17.- Capacidad de conocer y aplicar las herramientas, procedimientos y normas utilizados en control de calidad



3. Objetivos

- Conocer los fundamentos básicos y las posibilidades de aplicación analítica de las principales técnicas híbridas de separación.
- Conocer los fundamentos básicos y las posibilidades de aplicación analítica de las principales técnicas espectroscópicas atómicas
- Conocer los fundamentos básicos y las posibilidades de aplicación analítica de las principales técnicas electroquímicas.
- Proponer esquemas para el análisis de muestras reales con analitos diversos y en distintos estados físicos.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS FUNDAMENTOS Y APLICACIONES”

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Con este bloque se pretende proporcionar a los estudiantes de postgrado una formación sobre los aspectos fundamentales y aplicados en el campo de la Electroquímica, que les permita el desarrollo de una actividad investigadora y/o profesional en aquellos sectores que utilizan las técnicas electroanalíticas.

b. Objetivos de aprendizaje

1. Comprender la sistemática de los principios, fundamentos y aplicaciones de la Electroquímica.
2. Conocer las posibilidades que la Electroquímica tiene en distintos campos.
3. Conocer las metodologías teóricas y experimentales empleadas en Electroquímica.
4. Adquirir destreza en la aplicación de diferentes metodologías en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos

c. Contenidos

1. **Nociones Básicas de Electroquímica.**- Definición de los procesos electroquímicos.- Detección electroquímica en continuo y biosensores electroquímicos.- Aplicaciones prácticas de la electroquímica.
2. **Fundamentos de Electroquímica.**-Equilibrio electroquímico.- Producción de las reacciones electroquímicas.- Leyes características de las reacciones electroquímicas.- Sistemas rápidos.- Sistemas lentos.
3. **Técnicas Electroanalíticas.**- Cronotécnicas.- Voltamperometría cíclica.- Voltamperometría de pulsos.- Voltamperometría de onda cuadrada.- Voltamperometría de redisolución. Cronotécnicas.

f. Evaluación

Evaluación Continua



g. Bibliografía básica

1. JM Pingarrón, P. Sánchez Batanero, Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones, Síntesis 1999
2. A.J. Bard and L.R. Faulkner, "Electrochemical Methods Fundamentals and Applications" J. Wiley and Sons. New York, **2001**.
3. Instrumental Methods in Electrochemistry Southampton Electrochemistry Group, University of Southampton. Ellis Horwood, Chichester, **1990**
4. K.B. Oldham, J.C. Myland, A. M. Bond, Electrochemical science and Technology. Fundamentals and Applications, Wiley **2012**

h. Bibliografía complementaria

1. C. Lefrou, P. Fabry, J.C. Poignet, Electrochemistry the Basics with examples. Springer 2012
2. F. Scholz, Electroanalytical Methods Guide to Experiments and Applications . Springer 2010

Bloque 2: ESPECTROMETRÍA DE MASAS ANALÍTICA. TÉCNICAS HÍBRIDAS DE SEPARACIÓN

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En este bloque se pretende proporcionar a los estudiantes de postgrado formación sobre los distintos componentes necesarios en un espectrómetro de masas así como del acoplamiento con las Técnicas Instrumentales de Separación: Cromatografía de Gases, Cromatografía Líquida y Electroforesis Capilar, que les capacite para el desarrollo de una actividad investigadora y/o profesional en aquellos sectores industriales que utilicen dichas técnicas.

b. Objetivos de aprendizaje

1. Comprender el fundamento y aplicaciones de la Espectrometría de Masas.
2. Conocer las posibilidades que la Técnica ofrece en distintos campos.
3. Conocer los componentes que debe de tener el instrumento dependiendo del tipo de compuesto/s a analizar.
4. Ser capaces de seleccionar la metodología más adecuada para la resolución de problemas tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

c. Contenidos

1. **Fundamento de la espectrometría de masas.- Introducción.-** Ventajas que presenta la espectrometría de masas frente a otras técnicas de análisis.- Campo de aplicación de la técnica.
2. **Instrumentación.- Clasificación de las fuentes de ionización.-** Fuentes de ionización moleculares.- Analizadores.- Detectores.
3. **Métodos híbridos.-** GC- MS.- LC- MS.- CE- MS.

g. Bibliografía básica

1. PRINCIPIOS DE ANALISIS INSTRUMENTAL (5ªEdición)D.A.Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman Mc.Graw Hill. 2001



2. ANALISIS INSTRUMENTAL(1ª edición). K.A. Rubinson y J.F. Rubinson Prentice Hall.2001
3. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL. L. Hernández, C. González. Ariel Ciencia. 2002
4. MÉTODOS Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES MODERNAS. F. Rouessac, A. Rouessac. Mc.Graw Hill. 2003

h. Bibliografía complementaria

1. ANALYTICAL CHEMISTRY. R. Kellner, J.M .Mermet , M. Otto , M.Valcarcel y H.M. Widmer Wiley-VCH . 2004.
2. CROMATOGRAFIA Y ELECTROFORESIS CAPILAR. M.V. Dabrio et al. Springer,Barcelona,1999

Bloque 3: TÉCNICAS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

En este bloque se pretende proporcionar a los estudiantes de postgrado formación sobre los distintos usos tanto en extracción como en separación de los fluidos que les capacite para el desarrollo de una actividad investigadora y/o profesional en aquellos sectores industriales que utilicen dichas técnicas.

b. Objetivos de aprendizaje

1. Comprender el fundamento y aplicaciones de los fluidos supercríticos.
2. Conocer las posibilidades que la Técnica ofrece en distintos campos.
3. Conocer los componentes que debe de tener el instrumento dependiendo del tipo de compuesto/s a analizar.
4. Ser capaces de seleccionar la metodología más adecuada para la resolución de problemas tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

c. Contenidos

- **Extracción con fluidos supercríticos.** Características de los fluidos supercríticos. Nociones básicas. Selección de las condiciones de extracción. Instrumentación. Aplicaciones.
- **Cromatografía de fluidos supercríticos.** Nociones básicas. Selección de la fase estacionaria. Instrumentación. Aplicaciones

d. Bibliografía básica

1. M. Valcárcel Cases, A. Gómez Hens, Técnicas Analíticas de Separación, Reverte, 1988

e. Bibliografía complementaria

1. ANALYTICAL CHEMISTRY. R. Kellner, J.M .Mermet , M. Otto , M.Valcarcel y H.M. Widmer Wiley-VCH . 2004.
2. CROMATOGRAFIA Y ELECTROFORESIS CAPILAR. M.V. Dabrio et al. Springer,Barcelona,1999

**Bloque 4: PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA TÉCNICAS HÍBRIDAS**Carga de trabajo en créditos ECTS: **a. Contextualización y justificación**

El propósito de la preparación de muestra es llevar un analito desde su matriz original a otra más apropiada para analizar o producir dentro de la nueva matriz un derivado detectable con mayor sensibilidad o selectividad. Es una labor que consume mucho tiempo y esfuerzo y que exige la integración de muchos conocimientos físicos y químicos así como de instrumentación y medida.

b. Objetivos de aprendizaje

1. Conocer y comprender la importancia de una adecuada preparación de muestra incluso cuando se van a emplear agrupaciones de técnicas..
2. Ser capaces de plantear el procedimiento más adecuado para adquirir la información necesaria

c. Contenidos

1. **Las técnicas híbridas en la actualidad**
2. La derivatización para obtención de perfiles característicos
3. La hibridación de técnicas en el descubrimiento de fármacos
4. El análisis de compuestos orgánicos en el medio ambiente
5. La hibridación de técnicas en el estudio de uva y vino

d. Bibliografía básica

1. PRINCIPIOS DE ANALISIS INSTRUMENTAL (5ª Edición) D.A.Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman Mc.Graw Hill. 2001
2. TOMA Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS. C.Cámara (ed). Ed.Síntesis. Biblioteca de Químicas. Madrid.2002

e. Bibliografía complementaria

1. SAMPLING AND SAMPLE PREPARATION. Janusz Pawliszyn. Elsevier.2002
2. SAMPLE PREPARATION FOR HYPHENATED ANALYTICAL TECHNIQUES. J.M.Rosenfeld. Blackwell Publishing.CRC Press.2004
3. SAMPLE PREPARATION TECHNIQUES IN ANALYTICAL CHEMISTRY. Somenath Mitra. Wiley Interscience.2003

j. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS FUNDAMENTOS Y APLICACIONES	1.5	Octubre-Noviembre
ESPÉCTROMETRÍA DE MASAS ANALÍTICA	1,5	Octubre-Noviembre
TÉCNICAS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS	1,5	Octubre-Noviembre
PREPARACIÓN D EMUESTRAS PARA TÉCNICAS HÍBRIDAS	1,5	Octubre-Noviembre



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Bloque 1: MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS FUNDAMENTOS Y APLICACIONES

a. Métodos docentes

1. **Clases de teoría.** Supondrán aproximadamente el 65% de las horas presenciales. En ellas el profesor desarrollará los contenidos básicos de los diferentes temas y recomendará al alumno recursos bibliográficos adecuados para ampliar conocimientos y preparar el tema en profundidad.
2. **Clases prácticas y seminarios** consisten en: (i) la resolución de ejercicios y casos prácticos previamente preparados por el alumno o planteados durante la clase.(ii) discusión de artículos de investigación o divulgación, previamente estudiados por los alumnos.

Se utilizarán fundamentalmente medios audiovisuales y soporte informático e internet. Se hará uso intensivo de la plataforma MOODLE

El apoyo tutorial se concretará tanto en las clases de tutorías que se indican en la Tabla de dedicación del estudiante, como a través de contactos directos Profesor/Estudiante por medio de la plataforma MOODLE.

Bloque 2: ESPECTROMETRÍA DE MASAS ANALÍTICA. TÉCNICAS HÍBRIDAS DE SEPARACIÓN

a. Métodos docentes

1. **Clases de teoría.** Supondrán aproximadamente el 60% de las horas presenciales. En ellas el profesor desarrollará los contenidos de los diferentes temas y recomendará al alumno recursos bibliográficos adecuados para ampliar conocimientos.
2. **Clases prácticas y seminarios** consistirán en la resolución de casos prácticos previamente preparados por el alumno o planteados durante la clase.

Se utilizarán fundamentalmente medios audiovisuales.

El apoyo tutorial se realizará en las horas de tutorías que se indican en la Tabla de dedicación del estudiante.

Bloque 3: TÉCNICAS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS

a. Métodos docentes

1. **Clases de teoría.** Supondrán aproximadamente el 60% de las horas presenciales. En ellas el profesor desarrollará los contenidos de los diferentes temas y recomendará al alumno recursos bibliográficos adecuados para ampliar conocimientos.
2. **Clases prácticas y seminarios** consistirán en la resolución de casos prácticos previamente preparados por el alumno o planteados durante la clase.

Se utilizarán fundamentalmente medios audiovisuales.

El apoyo tutorial se realizará en las horas de tutorías que se indican en la Tabla de dedicación del estudiante.

Bloque 4: PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA TÉCNICAS HÍBRIDAS

a. Métodos docentes



1. **Clases de teoría.** Supondrán aproximadamente el 60% de las horas presenciales. En ellas el profesor desarrollará los contenidos de los diferentes temas y recomendará al alumno recursos bibliográficos adecuados para ampliar conocimientos.
2. **Clases prácticas y seminarios** consistirán en la resolución de casos prácticos previamente preparados por el alumno o planteados durante la clase.

Se utilizarán fundamentalmente medios audiovisuales.

El apoyo tutorial se realizará en las horas de tutorías que se indican en la Tabla de dedicación del estudiante.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	25	Estudio y trabajo autónomo individual. Contenidos teóricos	50
Clases prácticas	14	Preparación y resolución de ejercicios problemas, presentaciones, etc.	30
Laboratorios	15	Preparación de exámenes	10
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Tutorías	3		
Exámenes y controles	3		
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua (Controles periódicos consistentes en la resolución de problemas, cuestionarios y/o test)	40%	
Evaluación de conocimientos por medio de examen.	30%	
Evaluación de conocimientos prácticos	30%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 -Superar el 50% de las tareas y controles
- **Convocatoria extraordinaria:**
 -Superar el 50% del trabajo teórico práctico.



8. Consideraciones finales

Resultados del aprendizaje

Conocer los fundamentos básicos y las posibilidades de aplicación analítica de las principales técnicas híbridas de separación, técnicas espectroscópicas atómicas y electroquímicas avanzadas.

Evaluar los parámetros técnicos de calidad en los diferentes casos con énfasis en el laboratorio de análisis

Proponer esquemas para el análisis de muestras reales con analitos diversos y en distintos estados físicos.

