

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500250	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Química IV		
Denominación (inglés)	Chemistry IV		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Química Industrial		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	4	Carácter	Obligatoria
Módulo	AMPLIACIÓN DE QUÍMICA		
Materia	Química		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Nielene Mora Diez (GG, LAB)	4ª Planta (Ed. José María Viguera)	nielene@unex.es	Campusvirtual.unex.es http://ciencias.unex.es
Profesor por determinar			
Área de conocimiento	Química Analítica		
Departamento	Química Analítica		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Nielene Mora Diez		
Competencias			
Competencias básicas			
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
Competencias generales			
CG1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería Química que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

establecido en el apartado 5 de la Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

CG2. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.

CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacitan para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les doten de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.

CG5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, tasaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de calidad.

CG9. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

CG10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

Competencias transversales

CT1. Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

CT2. Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y síntesis.

CT3. Demostrar habilidades en el uso de aplicaciones informáticas y empleo de nuevas tecnologías para el aprendizaje, divulgación de conocimiento y recopilación de información relevante para emitir juicios.

CT4. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en un entorno profesional.

CT5. Poseer habilidades en las relaciones interpersonales.

CT6. Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.

CT7. Reconocer la diversidad y multiculturalidad.

CT8. Desarrollar habilidades de estudio en la formación continua y para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT9. Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

CT10. Respetar y promover los derechos fundamentales y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Competencias Específicas:

CE25 - Conocer y saber aplicar los fundamentos de las técnicas analíticas al análisis químico de muestras de interés industrial y medio ambiental y adquirir la destreza experimental para llevarlos a cabo.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

CE26 - Adquirir habilidad en la manipulación de material e instrumentación científica, en materia de seguridad y en aspectos prácticos de organización del laboratorio químico, así como para la realización de montajes sencillos e interpretación de resultados

Contenidos

Breve descripción del contenido

La asignatura Química IV aborda los contenidos que abarcan desde el proceso analítico, el análisis cuantitativo clásico y sus aplicaciones. Las técnicas instrumentales ópticas y eléctricas fundamentales y las aplicaciones de las principales técnicas instrumentales empleadas en análisis, así como una introducción a las técnicas separativas: cromatográficas y no cromatográficas incluyendo aplicaciones

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción a la Química Analítica

Contenidos del tema 1: Concepto de Química Analítica. División de la Química Analítica. Etapas del Análisis Químico. Características de un procedimiento analítico.

Escalas de Trabajo. Toma de muestras. Herramientas estadísticas en Química Analítica

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:

Denominación del tema 2: Introducción al Análisis Cuantitativo

Contenidos del tema 2: Conceptos básicos. Propiedades analíticas de interés. Fundamentos del análisis volumétrico: Generalidades. Características de las reacciones

químicas para servir de base a los métodos volumétricos. Tipos. Detección del punto de equivalencia en una valoración. Patrones primarios. Errores volumétricos. Material volumétrico

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:

Denominación del tema 3: Volumetrías

Contenidos del tema 3:

A) Volumetrías ácido-base: Fundamento. Curvas de valoración de ácidos y bases fuertes y débiles monopróticos y polipróticos. Indicadores ácido-base y selección del indicador.

Error de la valoración. Aplicaciones de las volumetrías ácido-base. Patrones utilizados en valoraciones ácido base. Preparación y contraste de disoluciones valorante.

B) Volumetrías de formación de complejos (complexometrías). Fundamento. Curvas de valoración con EDTA. Indicadores metalocrómicos. Error de la valoración. Aplicaciones.

C) Volumetrías de oxidación-reducción. Fundamento. Curvas de valoración. Sistemas de detección del punto final: Indicadores. Error de la valoración. Ejemplos de valoraciones redox. Tratamiento previo: reactivos oxidantes y reductores.

D) Volumetrías de precipitación. Introducción. Curvas de valoración. Sistemas de detección del punto final: método de Mohr, método de Volhard y método de Fajans. Error de la valoración. Aplicaciones de las volumetrías de precipitación.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Determinación de la dureza del agua (Volumetría complexométrica). Determinación de Cl_2 en una lejía comercial (Volumetría redox).

Denominación del tema 4: Métodos gravimétricos

Contenidos del tema 4: Formación y propiedades de los precipitados. Precipitados cristalinos y coloidales. Precipitación en medio Homogéneo Introducción a los métodos gravimétricos. Etapas del análisis gravimétrico.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Determinación gravimétrica de Ni (II)

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

Denominación del tema 5: Introducción al análisis químico Instrumental

Contenidos del tema 5: Generalidades. Clasificación de las técnicas instrumentales. Calibración. Parámetros de calidad. Señal y ruido

Descripción de las actividades prácticas del tema 5:

Denominación del tema 6: Introducción a las técnicas ópticas de análisis.

Contenidos del tema 6: Radiación electromagnética. Espectro electromagnético. Interacción de la radiación con la materia: absorción y emisión. Absorción. Procesos de relajación. Emisión. Otros tipos de interacciones. Clasificación de los métodos ópticos de análisis.

Espectrofotometría de absorción molecular UV-visible. Especies absorbentes. Concepto de cromóforos. Instrumentación. Determinación cuantitativa de especies absorbentes. Ley de Beer: desviaciones y limitaciones. Aplicaciones analíticas. Luminiscencia molecular: Procesos de luminiscencia. Teoría de la **fluorescencia y de la fosforescencia molecular**. Espectros de excitación y emisión. Variables que afectan a la fluorescencia. Relación entre la intensidad de fluorescencia y la concentración. Instrumentación. Aplicaciones analíticas de los métodos. **Quimioluminiscencia** y bioluminiscencia. **Espectroscopia atómica:** Absorción, emisión y fluorescencia atómica. Instrumentación. Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Determinación de Fe mediante espectrofotometría de absorción molecular

Denominación del tema 7: Introducción a los métodos electroanalíticos

Contenidos del tema 7: Aspectos básicos. Curvas I-E. Clasificación de las técnicas electroanalíticas. Fundamentos básicos de las técnicas voltamperométricas más utilizadas (cíclica, diferencial de pulsos, onda cuadrada, redisolución). Aplicaciones. Sensores Electroquímicos. Potenciométricas: Introducción. Electroodos selectivos. Potenciometrías directas y valoraciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Determinación de trazas de metales pesados en aguas mediante técnicas electroanalíticas Determinación del contenido salino mediante cambio iónico y potenciometría

Denominación del tema 8: Introducción a las técnicas analíticas de separación.

Extracción

Contenidos del tema 8: Introducción. Conceptos básicos. Clasificación de los métodos de separación. Aplicaciones. Extracción líquido-líquido. Teoría del equilibrio de distribución. Técnicas empleadas. Extracción sólido-líquido. Descripción de las actividades prácticas del tema 8

Contenidos del tema 9: Generalidades. Clasificación. Teorías de la cromatografía. Componentes básicos y señales analíticas. Cromatografía líquida (LC). Componentes básicos de un cromatógrafo de alta resolución. Fundamento de adsorción y partición. Fase inversa y normal. Utilización de fases ligadas. Aplicaciones. Cromatografía de gases. Introducción. Instrumentación. Detectores. Acoplamiento con masas. Aplicaciones. Cromatografía de fluidos supercríticos. Fundamento. Aplicaciones

Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Determinación de antioxidantes en biodiesel mediante HPLC.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	6	2						4
2	4	1						3
3	35	8		4				23
4	8	2		2				4
5	7	3						4
6	24	8		2				14
7	13	4		5				4
8	14	4						5
9	8	4		5				4
Evaluación	31	6						25
TOTAL	150	42		18			0	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes
1. Clases expositivas de teoría y problemas. Descripción: Método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor. 2. Resolución de ejercicios y problemas Descripción: Método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de estos en el aula. Descripción: Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas 4. Aprendizaje basado en problemas (ABP). Descripción: Método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas). 6. Aprendizaje a partir de la experimentación. Descripción: Método de enseñanza aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis, experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones. 8. Aprendizaje a través del aula virtual. Descripción: Proceso enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre sí y se desarrolla un plan de actividades formativas.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

11. Evaluación Descripción: Situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación

Resultados de aprendizaje

- Ser capaces de manipular material e instrumentación científica propia de los laboratorios analíticos y saber aplicar medidas en materia de seguridad y organización de estos.
- Ser capaces de poder elegir y poner en práctica métodos clásicos de análisis a muestras de diferentes naturalezas.
- Ser capaces de seleccionar y aplicar las principales técnicas instrumentales para el análisis de muestras de interés industrial y medioambiental.
- Ser capaces de seleccionar y aplicar las técnicas separativas cromatográficas y no cromatográficas en función de la naturaleza de la muestra con especial énfasis en muestras de interés industrial y medioambiental.
- Ser capaces de resolver problemas relativos a la aplicación de métodos de análisis de rutina comunes en los laboratorios de control de calidad, modificarlos e interpretar los resultados obtenidos

Sistemas de evaluación

De acuerdo con la Normativa de Evaluación de las Titulaciones oficiales de Grado y Máster de la Universidad de Extremadura (DOE de 3 de noviembre de 2020) en su **artículo 4 Modalidades de evaluación**, se establecen dos modalidades:

Modalidad de evaluación continua: sistema de evaluación constituido por diversas actividades distribuidas a lo largo del semestre de docencia de una asignatura. Esta modalidad puede incluir además una prueba final, entendida esta como el conjunto de actividades de evaluación que tienen condicionada su celebración a la fecha oficial de examen para cada convocatoria.

Modalidad de evaluación global: sistema de evaluación constituido exclusivamente por una prueba final, que englobe todos los contenidos de la asignatura y que se realizará en la fecha oficial de cada convocatoria.

A tenor de la normativa descrita (DOE de 3 de noviembre de 2020), la **elección de la modalidad de evaluación** corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo durante el primer cuarto del semestre (o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo), a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual, y el profesorado gestionará estas solicitudes. En caso de La asignatura Química IV tiene 6 ECTS que corresponden a 150 horas totales, de las cuales 42 horas están dedicadas a actividades presenciales de grupo grande, incluida la evaluación, y 18 horas de actividades de seminario-laboratorio; El resto, 90 horas, corresponde al trabajo no presencial del estudiante.

El estudiante podrá optar entre evaluación continua o la realización de una prueba final en la modalidad de evaluación global, describiéndose ambas a continuación:

CONVOCATORIA ORDINARIA:

Evaluación global: El sistema de evaluación global consistirá en un único examen final

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

teórico, y práctico de laboratorio, que comprenderá todos los contenidos de la asignatura. Los contenidos evaluables corresponden a un 20% para aquellos que tienen superadas por curso las practicas o bien un examen práctico caso de no haberlas realizado, y un 80% de contenidos teórico-prácticos.

Evaluación continua: La calificación del alumno se llevará a cabo mediante evaluación continua y la realización de un examen final de acuerdo con los siguientes criterios:

- Exámenes parciales: 70% de la calificación. Se realizarán dos exámenes parciales. Las pruebas podrán adoptar diferentes formas (desarrollo o respuesta larga, respuesta corta, tipo test, ejercicios, problemas, etc., o ser una combinación de estas). El resto de la materia se evaluará en el examen de la convocatoria ordinaria. Para poder eliminar materia se debe obtener una calificación igual o mayor de 6.
- Prácticas de laboratorio: 30% (realización de las prácticas, informes de laboratorio (35%) y examen (65%) de los contenidos de las prácticas hechas). La asistencia a las actividades prácticas es obligatoria. La no realización de ellas implica superar un examen práctico en el laboratorio de algunas de ellas, para aprobar la asignatura. Actividad no recuperable.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En la **evaluación global**: La convocatoria extraordinaria tendrá las mismas características que la ordinaria. Se evaluará de mediante un examen teórico-práctico con los mismos criterios que en la evaluación única prueba final global.

Evaluación continua: Se evaluará con los mismos criterios que en la evaluación continua de la convocatoria ordinaria. Aunque, no son recuperables las actividades de evaluación continua y que se mantendrá la calificación que tuviera, y las prácticas de laboratorio se mantiene la calificación para esta convocatoria si es superior a 5, caso contrario habrá una prueba específica de laboratorio.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Fundamental:

- Química Analítica. Gary. D. Christian. McGraw Hill Education. Sexta edición. 2009
- Química Analítica Contemporánea. J.F. Rubinson y K. A. Rubinson, Pearson Educación. 2000
- Análisis Químico Cuantitativo. Daniel C. Harris. Grupo Editorial Reverté S.A. (2007)
- Química Analítica Moderna. D. Harvey, Mc Graw Hill. 2002.
- Principios de análisis instrumental, D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, 5ª edición, Edit. McGraw Hill, 2001.
- Introducción al análisis instrumental. L. Hernández y C. González. 1ª edición, Ed. Ariel Ciencia, 2002.
- Fundamentos de Química Analítica 1988.
- Química Electroanalítica. Fundamentos y aplicaciones. Pingarrón, J.M. y Sánchez Batanero, P., Ed. Síntesis, 1999
- , 8ª Edición D.A. Skoog, D.M. West, F. J. Holler, S.R. Crouch. Editorial Thomson, 2005

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS (UEx)
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

- Técnicas analíticas de separación, M. Valcárcel, A. Gómez Hens, Edit. Reverté,
- Problemas resueltos de Química Analítica. P. Yáñez Sedeño Orive, J.M. Pingarrón Carrazón y F.J. Manuel de Villena Rueda. Ed. Síntesis, 2003.

Bibliografía de apoyo:

- Problemas resueltos de Química Analítica, J.A. López, Ed. Thomson. 2005.
 - Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J.N. Miller, J.C. Mille, Ed. PrenticeHall. 2002.
- Polarography and other voltammetric methods, Analytical Chemistry by Open Learning (ACOL), Riley, T., Watson, A. y James, A. M., series. Ed. John Wiley and Sons. Chichester, 1987.
- <http://campusvirtual.unex.es>. Se encontrarán a disposición de los estudiantes las presentaciones de los temas, relaciones de problemas, guiones prácticos y otros recursos.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Metodología: Se llevarán a cabo actividades de enseñanza-aprendizaje relacionadas con la materia, tales como resolución de cuestiones y problemas previamente entregados a los estudiantes individualmente o en grupos y discusión posterior en clase con sus compañeros. Utilización del recurso web Socrative para la evaluación diaria del resultado de aprendizaje. Se ensayarán sistemas de coevaluación de las actividades, tanto grupales como individuales, y su repercusión en la calificación final será de 0,5-1 puntos máximo y adicionales a la obtenida. Se pretende con ello implicar al estudiante en su propio proceso enseñanza-aprendizaje y fomentar el trabajo en grupo. Responsabilizarse en la ejecución de las tareas asignadas. Capacidad para llevar a cabo una autoevaluación y evaluar a sus compañeros en la coevaluación. Se pretende llevar a cabo una experiencia adicional para desarrollar material para autoevaluación con la colaboración de los propios estudiantes. Dado que ese material será fruto de las cuestiones planteadas en clase por los estudiantes y aquellas que se planteen de las discusiones en grupo en la realización de los trabajos (cuestionarios, problemas), no debe suponer un esfuerzo adicional importante ya que los tiempos deben ceñirse a la agenda del estudiante. Se trata de aprovechar la labor que llevan a cabo en las actividades planteadas, así como actividades de autoevaluación en sesiones prácticas voluntarias. de aprendizaje que se pretenden alcanzar y que puede facilitar al estudiante una visión de conjunto de los objetivos de la enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, se recomienda tener superada la materia Química del módulo básico para cursar la asignatura. Es altamente recomendable la asistencia a clase y el uso de las tutorías de libre acceso. El cumplimiento de estas recomendaciones se interpretará como una forma de participación del estudiante en la asignatura. Las actividades presenciales de laboratorio son obligatorias.

Se recomienda consultar periódicamente el aula virtual: <http://campusvirtual.unex.es>, ya que se encontrarán disponibles a los estudiantes las presentaciones de los temas, relaciones de problemas, guiones prácticos y otros recursos. Mantenerse informado es fundamental para todos.