

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEx)</small>
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura					
Código	500250				
Denominación (español)	Química IV				
Denominación (inglés)	Chemistry IV				
Titulación	Grado en Ingeniería Química Industrial				
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo	Ampliación de Química				
Materia	Química				
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	4
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Nielene Mora Diez		4ª Planta (Ed. José María Viguera)		nielene@unex.es	
Mónica Palomino Vasco		4ª Planta (Ed. José María Viguera)		monicapv@unex.es	
Área de conocimiento	Química Analítica				
Departamento	Química Analítica				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Nielene Mora Diez				

Competencias/Resultados de aprendizaje
Competencias básicas <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

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 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.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

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.

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
Descripción general 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 (complexometría). Fundamento. Curvas de valoración con EDTA. Indicadores metalocrómicos. Error de la valoración. Aplicaciones.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

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)

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. Espectroscopía 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. Potenciometrías: 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:

Denominación del tema 9: Introducción a las técnicas cromatográficas

Contenidos del tema 9: Generalidades. Clasificación. Teorías de la cromatografía. Componentes básicos y señales analíticas. Cromatografía líquida (LC). Componentes básicos de un cromatógrafo de

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

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.

Actividades formativas							
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Horas Actividades prácticas			Horas Actividades de seguimiento	Horas No presenciales
Tema	Total	GG	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 (85estudiantes).
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (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).	X
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. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas).	X
3. Estudio de casos (Descripción: análisis intensivo y completo de un caso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, a veces, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución).	

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

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).	X
5. Aprendizaje basado en proyectos (Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje en el que el estudiantado lleva a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos).	
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).	X
7. Aprendizaje cooperativo (Descripción: Método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como el de los demás)	
8. Aprendizaje a través del aula virtual (Descripción: Situación de 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).	X
9. Tutorización (Descripción: Situación de enseñanza/aprendizaje en la que el profesor de forma individualizada o en pequeños grupos orienta al estudiante en su aprendizaje).	
10. Aprendizaje autónomo (Descripción: Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias).	
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).	X

Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • 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

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX		 FACULTAD DE CIENCIAS <small>(UEX)</small>
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Sistemas de evaluación
Descripción de las actividades de evaluación
<p>CONVOCATORIA ORDINARIA</p> <p>OPCIÓN 1. EVALUACIÓN GLOBAL (100%)</p> <p>Mediante una prueba escrita (cuya fecha fija la Junta de Facultad) se valorará el conocimiento de los contenidos teóricos y de resolución de problemas del temario de la asignatura (85%) y sobre las prácticas de laboratorio (15%).</p> <p>OPCIÓN 2. EVALUACIÓN CONTINUA (100%)</p> <p>La calificación del alumno se llevará a cabo mediante evaluación continua de acuerdo con los siguientes criterios:</p> <p>a) Exámenes parciales: 70% de la calificación total. Actividad recuperable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se harán dos exámenes parciales, cada uno con un valor 33,3% del total (100%). Un examen de los temas 1-3. Y otro de los temas 4-6. La prueba podrá adoptar diferentes formas (desarrollo o respuesta larga, respuesta corta, tipo test, ejercicios, problemas, etc., o ser una combinación de éstas). Para poder eliminar materia de cualquier parcial, se debe obtener una calificación igual o mayor de 6. • El 33,4% (el resto de la materia) se podrá obtener mediante el examen de los temas 7-9 en la fecha establecida para la convocatoria ordinaria (se aprueba en Junta de Facultad). En esta última parte se debe de obtener como mínimo un 4, para poder hacer media con las partes anteriores. <p>Aquellos alumnos que no superen alguno de los parciales, realizarán en la fecha y hora fijadas por la Junta de Facultad, una prueba de la(s) parte(s) no superadas, evaluándose los conocimientos teórico-prácticos de toda la asignatura si fuese el caso. La nota de este examen deberá ser igual o superior a 4 puntos, para que se le pueda sumar la parte correspondiente a la evaluación continua.</p> <p>b) Prácticas de laboratorio: 30% de la calificación total. Actividad NO recuperable.</p> <p>La asistencia a las actividades prácticas de la asignatura es OBLIGATORIA.</p> <p>Se tendrán en cuenta la realización de las prácticas y la libreta de laboratorio (35%), así como un examen (65%) de los contenidos de las prácticas hechas.</p> <p>La NO realización de los trabajos experimentales implicará superar un examen de prácticas en el laboratorio para aprobar la asignatura.</p> <p>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA</p> <p>Mediante una prueba escrita (cuya fecha fija la Junta de Facultad) se valorará el conocimiento de los contenidos teóricos y de resolución de problemas de la asignatura (85%). Además, en el examen se incluirán preguntas sobre las prácticas de laboratorio (15%). Si algún/a estudiante se acoge a evaluación continua, se mantendrán las calificaciones obtenidas en la convocatoria ordinaria.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Bibliografía (básica y complementaria)
<p>Bibliografía Fundamental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Química Analítica. Gary. D. Christian. McGraw Hill Education. Sexta edición. 2009 • Química Analítica Contemporánea. J.F. Robinson y K. A. Robinson, 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 • 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. <p>Bibliografía de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>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.</p> <p>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.</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

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.