




	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura				
Código	501836		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Métodos Clásicos de Análisis Cuantitativo			
Denominación (inglés)	Classical Methods of Quantitative Analysis			
Titulaciones	Grado en Química			
Centro	Facultad de Ciencias			
Semestre	Cuarto	Carácter	Obligatoria	
Módulo	Fundamental			
Materia	Química Analítica			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Isabel Durán Martín-Merás (GG, SL)	4ª planta Edificio de Química (José Mª Viguera Lobo)	<a href="mailto:iduran@unex.es">iduran@unex.es</a>		
Agustina Guiberteau Cabanillas (SL)		<a href="mailto:aguibert@unex.es">aguibert@unex.es</a>		
Área de conocimiento	Química Analítica			
Departamento	Química Analítica			
Profesor coordinador	Isabel Durán Martín-Merás			



	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Competencias
<b>Competencias básicas</b>
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.
<b>Competencias generales</b>
CG1: Que los estudiantes se involucren en la tarea intelectualmente estimulante y satisfactoria del proceso de aprendizaje.
CG2: Que los estudiantes desarrollen un interés especial por el aprendizaje de la Química, valorando su importancia en los contextos científico, industrial, económico, medioambiental y social.
CG3: Que los estudiantes posean una base sólida y equilibrada de conocimientos químicos y habilidades prácticas de forma que le permita desenvolverse con seguridad en un laboratorio químico.
CG4: Que los estudiantes desarrollen habilidades/capacidades de comprensión, interpretación, aplicación y transmisión (de forma oral y por escrito) de sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos.
<b>Competencias transversales</b>
CT1: Capacidad de: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Utilización correcta del método de inducción y generación de nuevas ideas.</li> <li>b) Análisis y síntesis.</li> <li>c) Organización y planificación.</li> <li>d) Trabajo en un contexto internacional.</li> <li>e) Expresión tanto oral como escrita.</li> <li>f) Razonamiento crítico. Resolución de problemas.</li> <li>g) Toma de decisiones.</li> <li>h) Trabajo en equipo (también de carácter interdisciplinar) y liderazgo para dirigir y ejecutar las tareas del laboratorio químico y en instalaciones industriales complejas.</li> </ul>
CT2: Capacidad de comunicar de una forma clara y precisa conocimientos y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.
CT3: Capacidad para aprender nuevas técnicas y conocimientos que permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
<b>Competencias específicas</b>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

CE8: Diferenciar principios y procedimientos empleados en el análisis químico, para la determinación, identificación y caracterización de elementos y compuestos químicos. Deducir aplicaciones de las técnicas analíticas.
CE12: Efectuar el tratamiento matemático de datos procedentes de procesos químicos y gestión de calidad de los laboratorios.
CE16: Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
C18: Capacidad para desenvolverse con seguridad en un laboratorio químico, que se concreta en el manejo de productos, materiales e instrumentación química mediante tecnologías apropiadas y con cumplimiento estricto de las normas de seguridad estipuladas. Valoración de riesgos.
CE19: Evaluación, interpretación y síntesis de datos e información química. Obtención, procesamiento y tratamiento, mediante técnicas computacionales, de datos químicos.
CE20: Ejecución de procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
CE21: Interpretación de datos derivados de observaciones y medidas en el laboratorio.
CE25: Reconocimiento y valoración de los procesos químicos en la vida diaria

Contenidos
Breve descripción del contenido
<p>Se trata de introducir al alumno en la metodología de la Química Analítica, con el fin de que adquiriera un conocimiento claro de las aplicaciones al análisis cuantitativo de los métodos volumétricos, gravimétricos. Se pretende, asimismo, que los estudiantes logren destreza en el trabajo en el laboratorio y en la resolución de problemas analíticos, y que aprendan a seleccionar el método analítico más adecuado en casos escogidos. Se realizarán diversas prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura en sesiones de tres horas cada una de ellas. Se aplicarán los conocimientos de análisis adquiridos a través de actividades presenciales y de su trabajo personal, a la determinación de algunas especies de interés industrial, medioambiental, etc.</p>
Temario de la asignatura
<p><b>Tema I. Introducción a los métodos clásicos de análisis</b> Consideraciones generales de los métodos clásicos de análisis. Análisis volumétrico: Características de las reacciones volumétricas. Clasificaciones de los métodos volumétricos. Punto final y de equivalencia. Sistemas indicadores. Curvas volumétricas. Aspectos prácticos de las volumetrías. Material volumétrico. Patrones primarios. Análisis Gravimétrico: Clasificaciones de los métodos gravimétricos. Aspectos prácticos de las gravimetrías.</p>
<p><b>Tema II. Volumetrías ácido-base</b> Curvas de valoración ácido-base. Variación del pH durante la valoración. Casos posibles de valoración. Patrones primarios en volumetrías ácido-base. Indicadores ácido-base. Zona de viraje. Tipos de indicadores. Mecanismo de actuación del indicador. Elección del indicador. Error debido al indicador. Variables que influyen en el comportamiento de los indicadores. Aplicaciones de las volumetrías ácido-base. Volumetrías en medios no acuosos</p>
<p><b>Actividades prácticas:</b> Preparación y contraste de una disolución de NaOH. Determinación conjunta de ácidos sulfúrico y ortofosfórico</p>
<p><b>Tema III. Volumetrías de formación de complejos</b> Reacciones volumétricas de formación de especies complejas. Curvas de valoración. Patrones primarios. Indicadores. Volumetrías con ligandos monodentados. Aplicaciones. Volumetrías con ligandos</p>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

polidentados. Uso del ácido etilendiamino tetracético (AEDT) como agente valorante. Métodos de valoración con AEDT y aplicaciones.

**Actividades prácticas:** Preparación y contraste de una disolución de AEDT aproximadamente 0,01 M. Determinación complexométrica de la dureza de un agua

#### **Tema IV. Volumetrías de oxidación-reducción**

Reacciones volumétricas de oxidación-reducción. Curvas de valoración. Factores que afectan. Influencia del medio en las volumetrías de oxidación-reducción. Indicadores de oxidación-reducción. Selección del indicador. Tipos de indicadores. Características de reactivos oxidantes y reductores. Permanganimetrías. Dicromatometrías. Cerimetrías. Iodometrías. Iodimetrías. Iodatometrías. Aplicaciones analíticas.

**Actividades prácticas:** Preparación y contraste de una disolución 0,1 M de tiosulfato sódico. Determinación del cloro activo en una lejía comercial

#### **Tema V. Análisis gravimétrico**

Aspectos físicos de la precipitación: Formación de los precipitados: nucleación y crecimiento. Sistemas coloidales. Precipitados cristalinos. Impurificación de precipitados: coprecipitación y postprecipitación. Precipitación homogénea.



Análisis Gravimétrico: Operaciones generales del análisis gravimétrico por precipitación. Cálculos en las gravimetrías. Caracterización de un método gravimétrico. Aplicaciones.

**Actividades prácticas:** Determinación gravimétrica de níquel con dimetilgloxima

#### **Tema VI. Volumetrías de precipitación**

Reacciones volumétricas con formación de precipitados. Argentometrías. Curvas de valoración. Factores que afectan a las curvas de valoración. Detección del punto final: formación de precipitados coloreados, formación de complejos coloreados e indicadores de adsorción: Métodos de Mohr, Volhard y Fajans. Aplicaciones.



**Actividades prácticas:** Preparación de una disolución de  $\text{AgNO}_3$  0,0500 M. Valoración de cloruros por los métodos de Möhr y de Fajans

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
Tema I	4	1						3
Tema II	47.5	3		3				9
Tema III	29	2		3				5
Tema IV	42.5	15		3			1.5	28
Tema V	15	9		3				17
Tema VI	10	13		3			1.5	25
<b>Evaluación</b>	2	2						
<b>Total</b>	150	45		15			3	87

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
<p>1. Clases expositivas de teoría y problemas. 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.</p> <p>2. Resolución, análisis y discusión de problemas prácticos propuestos. Método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas.</p> <p>5. Aprendizaje a partir de la experimentación. 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.</p> <p>9. Aprendizaje autónomo. Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias.</p> <p>10. Evaluación. Situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación.</p>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### Resultados de aprendizaje

- Conocer los fundamentos del análisis volumétrico y gravimétrico bajo sus diferentes modalidades.
- Resolver de forma razonada problemas numéricos sobre los contenidos de la asignatura y realizar diversas prácticas en los laboratorios.
- Capacidad de aplicar los métodos cuantitativos clásicos más usuales en Química Analítica.

### Sistemas de evaluación

La elección de la modalidad de evaluación (global o continua) 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. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

#### **Evaluación continua para la convocatoria ordinaria de junio**

La evaluación continua se considerará solo para la convocatoria ordinaria de junio. Para ello, a lo largo del cuatrimestre se realizarán, al menos, dos pruebas escritas, personales y voluntarias en las cuales será necesario obtener una calificación mínima de 5.0 (sobre un máximo de 10.0) en cada una de ellas. La calificación de estas pruebas supondrá el 80% de la nota final. Esta actividad es recuperable en la prueba que se realizará en la fecha que fije la Facultad de Ciencias

El 20% restante corresponde a la evaluación de las prácticas realizadas en el laboratorio y al examen de prácticas. Estas dos actividades son no recuperables.

#### **Evaluación global para la convocatoria ordinaria de junio y extraordinaria de julio**



En las fechas que fije la Facultad de Ciencias, tanto para convocatoria ordinaria de junio como para la extraordinaria de julio, se realizará una prueba escrita cuya calificación supondrá el 80% de la nota final. La calificación de los créditos prácticos supondrá el 20% (recordad que es una actividad no recuperable y se habrá evaluado antes).

A la convocatoria de junio también se pueden presentar todos aquellos que deseen mejorar sus calificaciones de la evaluación continua.

En el **resto de las convocatorias** a realizar durante este curso académico, la calificación será la obtenida en el examen final. Aquellos alumnos que no hayan realizado las prácticas o, aunque las hubiera realizado, sino se han presentado al examen de prácticas o no han entregado los resultados y el cuaderno de prácticas, deberán realizar un examen teórico/práctico de laboratorio con un peso sobre la nota global de un 20%.

### Bibliografía (básica y complementaria)

- "Fundamentos de Química Analítica" Douglas A. Skoog; Donald M. West; F. James Holler; Stanley R. Crouch, 8ª ed., Ed. Thomson, 2005.
- "Fundamentos de Química Analítica" (Tomo I) A. Skoog, D.M. West y F.J. Holler. Editorial McGraw-Hill (1996).
- "Análisis Químico Cuantitativo", Daniel C. Harris 3ª ed., Ed. Reverté, 2007.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

- "Problem Solving in Analytical Chemistry" T.P. Hadjiioannou, G.D. Christian, C.E. Efstathiou, D.P. Nikolelis. Pergamon Press (1988).
- [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical\\_Chemistry/Analytical\\_Chemistry\\_2.1\\_\(Harvey\)](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Analytical_Chemistry_2.1_(Harvey))

<b>Otros recursos y materiales docentes complementarios</b>
<p>Se recomienda haber superado las asignaturas Química II y Química III, ambas de primer curso y Química Analítica Básica, de segundo curso.</p>