



DATOS IDENTIFICATIVOS

Química analítica III

Asignatura	Química analítica III			
Código	V11G200V01601			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Bendicho Hernández, José Carlos			
Profesorado	Bendicho Hernández, José Carlos Lavilla Beltrán, María Isela			
Correo-e	bendicho@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	<p>Esta materia proporciona al alumnado conocimientos sobre aspectos importantes y actuales de la Química Analítica (Quimiometría; Análisis de Trazas; Automatismo y sensores), especialmente en lo que respecta a estrategias que han permitido la evolución de las metodologías convencionales para mejorar la calidad de la información analítica.</p> <p>Los estudiantes podrán complementar su formación mediante la integración de los conocimientos de Química Analítica adquiridos con anterioridad, especialmente los proporcionados por la materia Química Analítica II (introducción al análisis instrumental). Esto les permitirá poder abordar la resolución de problemas analíticos en diferentes áreas de interés (medio ambiente, alimentación, industria, clínica etc.).</p>			

Competencias

Código	
A1	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.
A2	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.
A3	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.
C4	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: fundamentos y herramientas utilizadas en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
C8	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principales técnicas de investigación estructural, incluyendo la espectroscopia
C17	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad
C18	Demostrar conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías en: principios de electroquímica
C19	Aplicar dicho conocimiento y comprensión a la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos de naturaleza básica
C20	Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
C22	Procesar datos y realizar cálculo computacional relativo a información y datos químicos
C24	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos
C29	Demostrar habilidades para los cálculos numéricos y la interpretación de los datos experimentais, con especial énfasis en la precisión y la exactitud
D1	Comunicarse de forma oral y escrita en al menos una de las lenguas oficiales de la Universidad
D3	Aprender de forma autónoma
D4	Buscar y gestionar información procedente de distintas fuentes
D5	Utilizar las tecnologías de la información y de las comunicaciones y manejar herramientas informáticas básicas

D6	Manejar las matemáticas, incluyendo aspectos tales como análisis de errores, estimaciones de órdenes de magnitud, uso correcto de unidades y modos de presentación de datos
D7	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
D8	Trabajar en equipo
D9	Trabajar de forma autónoma
D12	Planificar y gestionar adecuadamente el tiempo
D13	Tomar decisiones
D14	Analizar y sintetizar información y obtener conclusiones
D17	Desarrollar preocupación por los aspectos medioambientales y de gestión de la calidad

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
1. Seleccionar y aplicar distintas técnicas quimiométricas a la resolución de casos prácticos y justificar la utilización de las mismas.	A1	C17	D1	
	A2	C19	D3	
	A3	C20	D5	
		C22	D6	
			D7	
			D9	
			D13	
			D14	
			D17	
	2. Utilizar el diseño experimental como herramienta para la optimización de un método analítico.	A1	C17	D1
C19			D3	
C22			D5	
			D6	
			D7	
			D9	
			D13	
			D14	
				D17
4. Justificar la utilización de la Quimiometría en la calidad de los resultados. Describir cómo se implementa un sistema de calidad en un laboratorio de control de analítico.			A1	C4
	A2	C17	D3	
		C19	D5	
		C20	D6	
		C29	D7	
			D8	
			D9	
			D14	
			D17	
	3. Evaluar e interpretar los resultados analíticos de sistemas multicomponentes y multivariables.	A1	C4	D1
A2		C17	D3	
A3		C20	D5	
		C22	D6	
			D7	
			D8	
			D9	
			D13	
			D17	
6. Reconocer los diferentes métodos de tratamiento de muestra así como evaluar sus posibilidades en la resolución de diversos problemas analíticos dentro del campo del análisis de trazas.		A1	C4	D1
	A2	C19	D3	
		C20	D4	
			D7	
			D9	
			D12	
			D13	
			D14	
			D17	
	5. Describir la planificación del muestreo y los factores que intervienen en él para el análisis de trazas.	A1	C4	D1
C17			D3	
C24			D4	
			D6	
			D7	
			D9	
			D12	
			D13	
			D17	

7. Comparar y valorar los diferentes métodos de extracción existentes en la actualidad, como la extracción por fluidos supercríticos, en fase sólida, microextracción, etc.	A1	C4	D1
	A2	C19 C20	D3 D8 D9 D12 D14 D17
8. Describir la metodología analítica y instrumentación así como conocer las aplicaciones de técnicas de uso general en análisis de trazas como la voltamperometría de redisolución anódica, espectrometría de absorción atómica con atomización electrotérmica, espectrometría de masas con fuente de plasma y los diferentes acoplamientos entre la cromatografía y la espectrometría de masas.	A1	C4 C8 C18 C19	D1 D3 D4 D8 D9
	A1 A2	C4 C17 C20	D1 D3 D4 D5 D8 D9 D17
9. Clasificar los diferentes tipos de sistemas automáticos y miniaturizados, estableciendo sus ventajas e inconvenientes, modalidades y aplicaciones más relevantes y de futuro inmediato. Justificar la automatización en las diferentes etapas del proceso analítico.	A1	C4	D1
	A2 A3	C17 C20	D3 D4 D8 D9 D12
10. Explicar los fundamentos de los sensores y biosensores químicos, así como sus aplicaciones más importantes. Explicar y valorar la importancia de la utilización de los sensores para la obtención rápida y fiable de información analítica.	A1	C4	D1
	A2 A3	C17 C20	D3 D4 D8 D9 D12
11. Describir las características de los analizadores automáticos continuos, discontinuos y robotizados. Conocer los fenómenos de dispersión en analizadores continuos de inyección en flujo y de inyección secuencial, así como la forma de caracterizarlos.	A1	C4 C17 C19 C20	D1 D3 D4 D5 D8 D9 D14 D17
	A1	C4 C17 C19	D1 D3 D4 D5 D9 D12 D14

Contenidos

Tema	
TEMA 1. Análisis de trazas	Concepto e importancia de análisis de trazas. Fuentes de contaminación en el laboratorio. Métodos experimentales en análisis de trazas. Toma de muestra. Métodos de descomposición en análisis de trazas inorgánicas. Digestión por microondas y ultrasonidos. Métodos de extracción para análisis de trazas orgánicas. Extracción líquido-líquido. Extracción y microextracción en fase sólida. Métodos modernos de extracción sólido-líquido. Técnicas analíticas en análisis de trazas.
TEMA 2. Automatización	Automatización en el laboratorio de análisis: generalidades. Analizadores automáticos. Analizadores discontinuos, continuos y robotizados. Analizadores de inyección en flujo y flujo segmentado: características. Fenómenos de dispersión. Características de la señal de inyección en flujo. Técnicas de gradiente. Analizadores de inyección secuencial. Instrumentación y aplicaciones.
TEMA 3. Sensores y biosensores químicos	Concepto de sensor. Componentes de un sensor químico. Clasificación. Sensores y biosensores. Elementos de reconocimiento. Tipos de transductores. (Bio)sensores electroquímicos y ópticos. Aplicaciones de interés. Miniaturización de sistemas analíticos.
TEMA 4. Introducción a la Quimiometría	Definición y evolución histórica de la Quimiometría. La quimiometría en las diferentes etapas del proceso analítico. Conceptos estadísticos básicos. Parámetros que estiman el valor central y la dispersión: paramétricos y no paramétricos. Propiedades de la varianza y la media. Expresión de resultados analíticos.

TEMA 5. Quimiometría básica: comparación de resultados analíticos	Test de significación. Pruebas de hipótesis: estructura de las pruebas de hipótesis. Errores tipo I y II. Probabilidad. Rechazo de resultados anómalos. Pruebas paramétricas de comparación de dos varianzas. Pruebas paramétricas de comparación de dos medias. Comparación de varias medias muestrales mediante ANOVA de una vía. Control de la exactitud y precisión con el tiempo: gráficos de control. Pruebas no paramétricas.
TEMA 6. La calidad en los laboratorios analíticos: cualimetría.	Introducción a la cualimetría: calidad y quimiometría. Calidad y propiedades analíticas: validación de métodos analíticos. Trazabilidad. Aproximación genérica a la calidad. Sistemas de calidad: Normas ISO. Acreditación y certificación de los laboratorios.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Seminarios	9	27	36
Trabajos tutelados	0	11	11
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	12	16
Sesión magistral	24	48	72
Pruebas de respuesta corta	1.5	3	4.5
Pruebas de respuesta corta	1.5	3	4.5
Pruebas de respuesta corta	2	4	6

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Seminarios	En las clases de seminario se profundizará en los contenidos explicados durante las sesiones magistrales, llevándose a cabo la discusión de diversos casos prácticos, y reforzándose el aprendizaje del temario. También se llevará a cabo la realización de ejercicios teórico-prácticos y la resolución de problemas numéricos.
Trabajos tutelados	Una vez explicados los contenidos de los temas 1-3, se proporcionará al alumno trabajos que tratarán sobre un caso práctico publicado en una revista científica de educación. Una vez estudiado el trabajo, el alumno deberá responder a un cuestionario de preguntas proporcionado por el profesor.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Las clases de resolución de problemas y ejercicios complementan y refuerzan los conocimientos teóricos adquiridos a partir de las clases magistrales. Los boletines de problemas y ejercicios se pondrán a disposición del alumno en la plataforma tema con suficiente antelación.
Sesión magistral	El profesor desarrollará los contenidos del programa a partir del material proporcionado al alumno a través de la plataforma tema. En las sesiones magistrales, el profesor presentará los aspectos fundamentales de la materia que deberán complementarse mediante la bibliografía recomendada.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	El profesor resolverá dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, trabajos tutelados, resolución de problemas/ejercicios, prácticas en aula de informática y pruebas). A tal fin, el profesor informará sobre el horario disponible para ello en la presentación de la materia.
Seminarios	El profesor resolverá dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, trabajos tutelados, resolución de problemas/ejercicios, prácticas en aula de informática y pruebas). A tal fin, el profesor informará sobre el horario disponible para ello en la presentación de la materia.
Trabajos tutelados	El profesor resolverá dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, trabajos tutelados, resolución de problemas/ejercicios, prácticas en aula de informática y pruebas). A tal fin, el profesor informará sobre el horario disponible para ello en la presentación de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, seminarios, trabajos tutelados, resolución de problemas/ejercicios, prácticas en aula de informática y pruebas). A tal fin, el profesor informará sobre el horario disponible para ello en la presentación de la materia.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
-------------	--------------	---------------------------------------

Trabajos tutelados	La realización de los trabajos es obligatoria. Para que esta actividad pueda ser evaluada, el alumno deberá llevar a cabo al menos el 75% de los trabajos. Además será necesario obtener una puntuación mínima de 3 sobre 10 puntos para que la calificación de esta actividad pueda promediarse con el resto de elementos de evaluación.	5	A1 A2 A3	C4 C8 C17	D1 D3 D4 D5 D7 D8 D9 D14 D17
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá parte de los problemas/ejercicios, dejando otros para ser resueltos por el alumno. La entrega de los problemas/ejercicios resueltos es obligatoria. Para poder evaluar esta actividad, el alumno deberá llevar a cabo al menos el 75% de las entregas. Además será necesario obtener una puntuación mínima de 3 sobre 10 puntos para que la calificación de esta actividad pueda promediarse con el resto de elementos de evaluación.	10	A1 A2 A3	C4 C8 C17	D6 D7 D9 D12 D14 C20 C22
Pruebas de respuesta corta	Se trata de una prueba escrita sobre los temas 1, 2 y 3 que podrá constar de cuestiones cortas, problemas y preguntas tipo test. Se realizará a mitad del cuatrimestre. La presentación a esta prueba inhabilita al alumno para obtener la calificación de no presentado.	20	A1 A2 A3	C4 C8 C17	D1 D6 D7 D9 D12 D13 D14
Pruebas de respuesta corta	Prueba escrita sobre los temas 4, 5 y 6 que podrá constar de cuestiones cortas, problemas y preguntas tipo test. Se realizará al final del cuatrimestre. La presentación a esta prueba inhabilita al alumno para obtener la calificación de no presentado.	25	A1 A2 A3	C4 C17 C19	D1 D6 D7 D9 D12 D13 D14
Pruebas de respuesta corta	Examen final de carácter obligatorio. Constará de cuestiones cortas, problemas y preguntas de tipo test. Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 para que en la calificación final se consideren el resto de elementos de evaluación.	40	A1 A2 A3	C4 C8 C17	D1 D6 D7 D9 D12 D13 D14 C24

Otros comentarios sobre la Evaluación

La participación del alumno en cualquiera de las actividades evaluadas (trabajos, problemas y ejercicios, pruebas de respuesta corta) inhabilita al alumno para obtener la calificación de NO PRESENTADO.

Convocatoria de Julio: Se mantendrán las calificaciones obtenidas en las dos pruebas cortas (en total 45 % de la nota), la resolución de problemas/ejercicios (10%) y en los trabajos (5 % de la nota). Se realizará una prueba escrita de toda la materia (40 % de la nota). Será necesario sacar 3 puntos sobre 10 en este examen para poder superar la asignatura. Para obtener la calificación de NO PRESENTADO, el alumno no deberá realizar este examen.

Fuentes de información

G. Ramis Ramos; M.C. Álvarez Coque, **Quimiometría**, Síntesis,

J.C. Miller; J.N. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, Prentice-Hall,

R. Compañó Beltrán; R. Ríos Castro, **Garantía de calidad en los laboratorios analíticos**, Síntesis,

C. Cámara, **Toma y tratamiento de muestras**, Síntesis,

R. Cela, **Técnicas de separación en Química Analítica**, Síntesis,

S. Mitra, **Sample preparation techniques in analytical chemistry**, Wiley,

B.R. Eggins, **Chemical sensors and biosensors**, Wiley,

C. Cámara, **Análisis químico de trazas**, Síntesis,

L. Hernández, **Introducción al análisis instrumental**, Ariel,

K.A. Rubinson, **Análisis Instrumental**, Prentice-Hall,

Skoog, **Principios de Análisis Instrumental**, McGraw-Hill,

Kellner, **Analytical Chemistry**, Wiley-VCH,

Valcárcel, **Automatización y miniaturización en Química Analítica**, Springer,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química analítica I/V11G200V01302

Química analítica II/V11G200V01503
