



DATOS IDENTIFICATIVOS

Química analítica II: Métodos ópticos de análisis

Asignatura	Química analítica II: Métodos ópticos de análisis			
Código	V11G201V01207			
Titulación	Grado en Química			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Bendicho Hernández, José Carlos			
Profesorado	Bendicho Hernández, José Carlos Pérez Cid, Benita			
Correo-e	bendicho@uvigo.es			
Web				
Descripción general	<p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p> <p>Descripción de la materia: los métodos ópticos de análisis (espectroscopia analítica), constituyen una poderosa y versátil herramienta en los laboratorios químicos, resolviendo problemas en áreas de interés como la alimentación, el medioambiente, la industria o la biomedicina. En esta materia se aprenderán los fundamentos, instrumentación y aplicaciones de los principales métodos ópticos de análisis que descansan en fenómenos de interacción entre radiación electromagnética y materia como la absorción, emisión, fluorescencia, dispersión, etc.</p>			

Competencias

Código	
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
B4	Capacidad de análisis y síntesis
C6	Conocer los fundamentos y herramientas habituales en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas
C26	Llevar a cabo correctamente procedimientos habituales en el laboratorio, incluyendo el uso de instrumentación química estándar para el trabajo sintético y analítico
D1	Capacidad para resolver problemas

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Elegir la técnica analítica instrumental más apropiada en función del analito a determinar y las características de la muestra.	C6
Definir, calcular e interpretar los diferentes parámetros de calidad de un método analítico.	B4 C6
Explicar los fundamentos de los principales métodos ópticos de análisis y conocer sus aplicaciones más relevantes en los laboratorios.	A2 C6
Describir los procesos de interacción de la radiación electromagnética con la materia, clasificar los métodos ópticos y reconocer las diferencias entre la espectrometría molecular y atómica.	C6
Distinguir la instrumentación de las técnicas espectroscópicas modernas y sus diferentes componentes.	C6

Seleccionar el método de calibración más adecuado de acuerdo al problema analítico planteado y computar los datos experimentales para obtener la función de calibración.			C26	D1
Aplicar experimentalmente los métodos ópticos de análisis para la resolución de problemas en diferentes campos de trabajo.	A2 A3		C26	
Llevar a cabo cálculos numéricos correctos en la resolución de problemas de los métodos ópticos de análisis.	A2 A3	B4	C26	D1

Contenidos

Tema	
TEMA 1. Introducción a las técnicas instrumentales de análisis.	Clasificación de las técnicas instrumentales de análisis. Parámetros de calidad de un método de análisis instrumental: Validación. Métodos de calibración en análisis instrumental: calibración externa, adición estándar y patrón interno. Características de las curvas de calibrado. Ajuste por regresión y parámetros estadísticos de las rectas de calibrado.
TEMA 2. Métodos ópticos de análisis: generalidades.	Espectro electromagnético. Fenómenos de interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Clasificación de los métodos ópticos de análisis. Componentes instrumentales y configuraciones representativas de los diferentes instrumentos. Señales y ruido.
TEMA 3. Espectroscopia de absorción molecular UV-vis.	Fundamentos de la absorción molecular UV-vis. Conceptos básicos. Ley de Beer. Desviaciones de la ley de Beer. Especies absorbentes. Tipos de instrumentos. Metodología analítica y aplicaciones.
TEMA 4. Técnicas luminiscentes.	Fundamentos. Mecanismos de desactivación molecular. Fluorescencia y fosforescencia. Factores que influyen en la luminiscencia. Amortiguación de la fluorescencia. Quimioluminiscencia y Bioluminiscencia. Instrumentación. Metodología analítica y aplicaciones.
TEMA 5. Espectroscopia Infrarroja y Raman.	Fundamentos. Modos de vibración moleculares. Espectro infrarrojo y estructura molecular. Espectroscopia Raman. Origen de los espectros Raman. Instrumentación. Metodología analítica. Aplicaciones en análisis cualitativo, cuantitativo y estructural.
TEMA 6. Espectroscopia de absorción atómica.	Fundamentos. Espectros atómicos. Atomizadores de llama. Procesos de atomización. Atomización en horno de grafito. Programa de temperaturas. Interferencias. Instrumentación. Correctores de fondo. Métodos de generación de vapor. Metodología analítica y aplicaciones. Espectrometría de fluorescencia atómica.
TEMA 7. Espectroscopia de emisión atómica	Fundamentos. Fuentes de excitación. Espectrometría de emisión en llama (fotometría de llama). Espectrometría de emisión en arco y chispa. Espectrometría de emisión en plasma acoplado por inducción. Espectrometría de masas con fuente de plasma. Instrumentación. Interferencias. Metodología analítica y aplicaciones.
TEMA 8. Espectroscopia de rayos X.	Fundamentos. Origen de los espectros de rayos X. Interacción entre la radiación de la región de rayos X y la materia: absorción, emisión, fluorescencia y difracción. Espectroscopia de fluorescencia de rayos X. Instrumentación. Metodología analítica y aplicaciones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	24	24	48
Prácticas de laboratorio	14	3	17
Lección magistral	24	31	55
Examen de preguntas de desarrollo	2	4	6
Examen de preguntas de desarrollo	0	8	8
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	4	4
Examen de preguntas objetivas	0	8	8
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	4	4

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	La resolución de problemas permitirá reforzar el aprendizaje del temario explicado durante las clases magistrales. La actividad a llevar a cabo en estas clases comprende la resolución de problemas numéricos, ejercicios teórico-prácticos, manejo de hojas de cálculo para la resolución de problemas de calibración, discusión de casos prácticos relacionados con los métodos ópticos de análisis y publicados en revistas docentes, etc. El profesor propondrá de forma regular, diferentes problemas/ejercicios/cuestionarios que serán resueltos de forma individual por el estudiante y entregados para su evaluación.

Prácticas de laboratorio	En las sesiones prácticas de laboratorio, el estudiante aprenderá el manejo de los instrumentos característicos de las espectrometrías atómicas y moleculares, adquiriendo destrezas en las distintas etapas del desarrollo de un método instrumental tales como la preparación de patrones, optimización de parámetros instrumentales, calibración, etc. Para ello, el profesor proporcionará al estudiante con suficiente antelación los guiones donde se describirán de forma breve los fundamentos teóricos, objetivos de la práctica, instrumentación, reactivos y procedimiento operativo. El estudiante elaborará un cuaderno de laboratorio en el que se plasmarán todas las operaciones realizadas, los datos experimentales obtenidos y las conclusiones alcanzadas.
Lección magistral	El profesor explicará los contenidos del programa a partir del material proporcionado al estudiante a través de la plataforma de teledocencia Moodle. En las clases magistrales, se presentarán los aspectos fundamentales de la materia que deberán complementarse mediante la bibliografía recomendada. Al finalizar cada tema, se propondrá a los estudiantes un cuestionario con preguntas tipo test que deberá ser resuelto individualmente.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, prácticas de laboratorio, resolución de problemas/ejercicios). A tal fin, el profesor informará del horario disponible en la presentación de la materia.
Resolución de problemas	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, prácticas de laboratorio, resolución de problemas/ejercicios). A tal fin, el profesor informará del horario disponible en la presentación de la materia.
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, prácticas de laboratorio, resolución de problemas/ejercicios). A tal fin, el profesor informará del horario disponible en la presentación de la materia.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El profesor resolverá las dudas de manera personalizada sobre cualquiera de las actividades propuestas (clases magistrales, prácticas de laboratorio, resolución de problemas/ejercicios). A tal fin, el profesor informará del horario disponible en la presentación de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	En las sesiones de laboratorio se llevará a cabo un seguimiento del trabajo experimental realizado por el estudiante (actitud y destrezas adquiridas). Es importante indicar que es OBLIGATORIA la asistencia a todas las sesiones de laboratorio. La falta de asistencia, aún siendo justificada, penalizará la nota (en caso de ausencias justificadas se recomienda recuperar la práctica en otro grupo). Si el número de ausencias es superior al 25 % de las sesiones de laboratorio, supondrá suspender la asignatura.	10	A3 B4 C6 D1 C26
Examen de preguntas de desarrollo	Se efectuará una PRUEBA CORTA (examen parcial) aproximadamente a mitad del cuatrimestre. La presentación a esta prueba inhabilita al alumno para obtener la calificación de no presentado. La prueba corta consistirá en cuestiones de respuesta corta, problemas y preguntas tipo test. Esta prueba, en caso de aprobarse, eliminará materia. Los estudiantes que no la superen tendrán que examinarse de esta parte de la materia en el examen final. La fecha de este examen se aprobará en Junta de Facultad.	30	A2 B4 C6 D1
Examen de preguntas de desarrollo	EXAMEN FINAL obligatorio. Consistirá en una prueba sobre la segunda parte del temario que incluirá cuestiones de respuesta corta, problemas y preguntas tipo test. Será necesario obtener un mínimo de 3 puntos sobre 10 en este examen para que la calificación se pueda sumar a la del resto de elementos de evaluación. Los estudiantes que no hayan superado la prueba corta anterior, correspondiente a la primera parte del temario, tendrán que examinarse de toda la materia. En este último caso, el examen representará el 60 % de la calificación final. La fecha de este examen se aprobará en Junta de Facultad.	30	A2 B4 C6 D1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El estudiante elaborará un cuaderno en el que se reflejará el trabajo experimental llevado a cabo en las sesiones de laboratorio (Preparación de patrones, calibración de equipos, procedimientos, observaciones, resultados, etc.). Se evaluarán tanto de los aspectos formales como la calidad de los resultados.	10	A3 B4 C26
Examen de preguntas objetivas	Al final de cada tema del programa teórico, el estudiante llevará a cabo un test de autoevaluación con el fin de afianzar la comprensión de los contenidos.	10	C6

Resolución de problemas y/o ejercicios	De cada boletín de problemas, el estudiante resolverá de forma individual aquéllos seleccionados por el profesor (entregables). También se llevarán a cabo entregas de cuestiones planteadas en los diferentes estudios de casos prácticos que se hayan debatido. Será necesario realizar un número mínimo de entregas establecido por el profesor para que la calificación de esta actividad pueda ser sumada al resto de elementos de evaluación.	10	A2 B4 C6 D1 A3
--	---	----	-------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Mayo-Junio

La participación del alumno en cualquiera de los elementos de evaluación con la excepción de la resolución de problemas y/o ejercicios (entregables) lo inhabilita para obtener la calificación de NO PRESENTADO. Para superar la prueba corta (examen parcial) así como la prueba larga (examen final), será necesario que exista un equilibrio en las calificaciones de la parte teórica y la de problemas. La calificación en la primera edición de la convocatoria estará integrada por las calificaciones obtenidas en las clases de resolución de problemas (entregables) (1 punto), test de autoevaluación en clases magistrales (1 punto), prácticas de laboratorio (1 punto), informe de prácticas (1 punto), prueba corta (3 puntos) y examen final (3 o 6 puntos).

2ª Oportunidad (Julio):

La calificación en esta edición estará formada por dos componentes:

1. Puntuaciones obtenidas por el estudiante durante el curso:

Se conservarán las calificaciones obtenidas por el estudiante durante el curso en las prácticas de laboratorio (1 punto) e informe de prácticas (1 punto).

2. Examen final de los contenidos de la materia (8 puntos).

Esta prueba incluirá preguntas tipo test y problemas. Será necesario que exista un equilibrio en las calificaciones de la parte teórica y la de problemas para superar la materia.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

D.A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, **Principios de Análisis Instrumental**, 9786075266558, 7ª edición, Cengage Learning Editores, 2018

A. Ríos, M.C. Moreno, M. Simonet, **Técnicas espectroscópicas en química analítica**, 978-84-995893-2-9, Síntesis, 2012

L. Hernández, C. González, **Introducción al Análisis Instrumental**, 84-344-8043-3, Ariel, 2002

Bibliografía Complementaria

J.D. Ingle, S.R. Crouch, **Spectrochemical Analysis**, 0-13-826900-9, Wiley, 1988

H.H. Willard, L.L. Merritt, J.A. Dean, F.A. Settle, **Métodos instrumentales de análisis**, 968-7270-83-7, Grupo Editorial Iberoamericana, 1991

J.N. Miller, J.C. Miller, **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, 84-205-3514-1, Prentice Hall, 2002

J.M. Fernández Solís, J. Pérez Iglesias, H.M. Seco Lago, **Estadística sencilla para estudiantes de ciencias**, 978-84-975681-5-9, Síntesis, 2012

J. Guíteras, R. Rubio, G. Fonrodona, **Curso experimental en Química Analítica**, 84-9756-072-8, Síntesis, 2003

J.M. Andrade y 5 autores más, **Problems of Instrumental Analysis: a hands-on guide**, 9781786341808, World Scientific Publishing Europe, 2017

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Determinación estructural/V11G201V01206

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/V11G201V01102

Física: Física II/V11G201V01107

Matemáticas: Matemáticas I/V11G201V01103

Matemáticas: Matemáticas II/V11G201V01108

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

Química inorgánica I/V11G201V01204

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantendrán las metodologías propuestas en la guía docente para alcanzar los resultados del aprendizaje, adaptadas a un entorno virtual o semipresencial, según las directrices marcadas por el centro. Se implementará en caso de ser necesaria, la docencia en modalidad virtual a través de campus remoto (docencia síncrona) o a través de la plataforma Moodle en FAITIC (docencia asíncrona). La actividad tutorial se realizará igualmente a través de las herramientas telemáticas apropiadas.

* Metodologías docentes que se modifican

Ver sección anterior

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Se efectuarán por vía telemática (despacho virtual, skype, email, etc.).

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

Los contenidos serán los mismos.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

La bibliografía será la misma. El profesor adecuará el material docente colgado en la plataforma de teledocencia a un entorno de docencia virtual que mejor se adapte a las diferentes situaciones acaecidas.

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

La evaluación se mantendrá de acuerdo a lo planificado en la guía docente, utilizándose las diferentes herramientas de evaluación en modo virtual disponibles.
