

Fecha de aprobación: 21/06/2024

Guía docente de la asignatura

**Química Analítica II (2911126)**

|               |                   |                 |                   |                 |   |             |             |
|---------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---|-------------|-------------|
| <b>Grado</b>  | Grado en Química  | <b>Rama</b>     | Ciencias          |                 |   |             |             |
| <b>Módulo</b> | Química Analítica | <b>Materia</b>  | Química Analítica |                 |   |             |             |
| <b>Curso</b>  | 2º                | <b>Semestre</b> | 2º                | <b>Créditos</b> | 6 | <b>Tipo</b> | Obligatoria |

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener cursada la asignatura de Química Analítica I

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

- Introducción al análisis instrumental.
- Señales y datos analíticos.
- Calibración y evaluación de métodos instrumentales.
- Clasificación de técnicas instrumentales.
- Metodología del análisis instrumental.
- Fundamentos de las principales técnicas ópticas.
- Espectrometrías de absorción y emisión molecular.
- Espectrometrías de absorción y emisión atómica.
- Aplicaciones de las técnicas ópticas.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - El alumno deberá adquirir la capacidad de analizar y sintetizar
- CG02 - El alumno deberá adquirir la capacidad de organizar y planificar
- CG03 - El alumno deberá adquirir la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado
- CG05 - El alumno deberá adquirir la capacidad de gestionar datos y generar información / conocimiento
- CG08 - El alumno deberá adquirir la capacidad de trabajar en equipo
- CG09 - El alumno deberá adquirir la capacidad de razonar críticamente

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE05 - El alumno deberá saber o conocer los principios y procedimientos empleados en el análisis químico, para la determinación, identificación y caracterización de compuestos químicos
- CE12 - El alumno deberá saber o conocer la interacción radiación-materia. Los principios de espectroscopia. Las principales técnicas de investigación estructural
- CE20 - El alumno deberá saber o conocer los fundamentos ,metodología y aplicaciones de las técnicas instrumentales
- CE21 - El alumno deberá saber o conocer la Metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad
- CE22 - El alumno deberá saber o conocer los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionados con todas las áreas de la Química
- CE25 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de evaluar e interpretar datos e información Química
- CE28 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de utilizar buenas prácticas de laboratorio químico
- CE30 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de utilizar razonadamente las herramientas matemáticas e informáticas para trabajar con datos químicos
- CE31 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso
- CE33 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de realizar procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- CE34 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos.
- CE35 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan
- CE41 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de aplicar correctamente las principales técnicas instrumentales empleadas en química.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer la clasificación de las técnicas analíticas instrumentales (asociado a las competencias CG1, CE20, CE22 )
- Conocer las metodologías de validación y los parámetros para la elección de un método analítico instrumental (asociado a las competencias CG5, CE21, CE25)
- Establecer los fundamentos teóricos básicos, los tipos de espectros, la instrumentación utilizada y las aplicaciones analíticas y de información estructural de las técnicas ópticas espectroscópicas (asociado a las competencias CE20, CE34, CE35).
- Demostrar comprensión y conocimiento de los hechos, conceptos, principios y teorías esenciales relacionadas con las técnicas instrumentales (asociado a las competencias CG9, CE25, CE27)
- Adquirir destrezas en la evaluación, interpretación y síntesis de información y datos químicos (asociado a las competencias CG1, CG5, CG6, CE25)
- Adquirir la capacidad para reconocer y mejorar las medidas analíticas y su práctica (asociado a las competencias CG6, CG9, CE35, CE41)
- Adquirir destrezas para generar resultados obtenidos por observación y medida de los compuestos y sus cambios experimentales (asociado a las competencias CG5, CG8, CE33, CE34, CE41)
- Establecer la diferencia entre técnicas ópticas espectroscópicas y no espectroscópicas (asociado a las competencias CG9, CE35)



- Conocer los componentes necesarios de los equipos empleados en técnicas espectroscópicas (asociado a las competencias CE20)
- Distinguir entre una señal de emisión y absorción atómica o molecular (CG9, CE20, CE22, CE34)
- Conocer las diferentes metodologías de absorción y emisión atómica, los diseños instrumentales y los tipos de sustancias que pueden identificarse y determinarse por estas técnicas (asociado a las competencias CG9, CE20, CE22, CE34)
- Conocer las diferentes metodologías de absorción y emisión luminiscentes y los tipos de sustancias que pueden identificarse y determinarse por técnicas luminiscentes (asociado a las competencias CG9, CE20, CE22, CE34)
- Saber obtener, evaluar y validar los resultados de un análisis químico basado en la aplicación de una técnica óptica (asociado a las competencias CG6, CG9, CE21, CE28, CE30, CE31, CE33, CE34, CE35)

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- **TEMA 1. TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS.** Introducción al Análisis Instrumental. Clasificación de las técnicas analíticas instrumentales. La señal analítica: ruido, relación señal/ruido y fuentes de ruido. Componentes básicos de un instrumento para el análisis. Criterios para la selección de una técnica analítica instrumental.
- **TEMA 2. CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS.** Introducción a la calibración y validación de métodos analíticos. Regresión lineal. Gestión de equipos: confirmaciones metrológicas. Validación de métodos analíticos: parámetros de calidad.
- **TEMA 3. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS ÓPTICAS.** Fundamentos de las técnicas ópticas: interacción de la radiación electromagnética con la materia. Clasificación de las técnicas ópticas. Técnicas espectroscópicas: tipos de espectros y clasificación. Técnicas ópticas no espectroscópicas: clasificación.
- **TEMA 4. TÉCNICAS ÓPTICAS NO ESPECTROSCÓPICAS.** Fundamento de las técnicas ópticas no espectroscópicas: definición y aplicaciones. Difracción de rayos X. Refractometría e Interferometría. Reflectancia. Polarimetría. Turbidimetría y Nefelometría. Espectroscopia Raman.
- **TEMA 5. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN MOLECULAR UV-VIS.** Introducción. Leyes de absorción: desviaciones y limitaciones. Instrumentos para medidas espectrofotométricas: componentes y diseños. Metodología espectrofotométrica. Aplicaciones analíticas de la Espectrofotometría UV-Vis.
- **TEMA 6. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN EN EL IR.** Los enlaces y el IR: tipos de vibraciones moleculares. Instrumentos para medidas en el IR: espectrómetros dispersivos de red y sus componentes. Preparación de muestras para medidas en el IR. Aplicaciones analíticas de la Espectroscopia IR.
- **TEMA 7. ESPECTROSCOPIA DE LUMINISCENCIA MOLECULAR.** Introducción a las técnicas luminiscentes. Variables que afectan a la emisión luminiscente. Instrumentos para medidas luminiscentes: componentes y diseños. Metodologías luminiscentes. Aplicaciones de la Espectrofluorimetría y Fosforimetría.
- **TEMA 8. ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN ATÓMICA.** Introducción a las técnicas espectroscópicas atómicas. Fundamentos de la Espectroscopia de Emisión Atómica. Espectroscopia de emisión de llama: componentes y diseño instrumental. Espectroscopia de Emisión de Plasma: componentes y diseño instrumental. Interferencias y metodología analítica. Aplicaciones de la Espectroscopia de Emisión Atómica.
- **TEMA 9. ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA.** Fundamentos de la Espectroscopia de Absorción Atómica. Instrumentación en Espectroscopia de Absorción



Atómica. Sistemas de atomización de la muestra: llama, vaporización electrotérmica y generación de vapor. Interferencias y metodología analítica. Aplicaciones de la Espectroscopia de Absorción Atómica.

## PRÁCTICO

- Práctica 1. Determinación espectrofotométrica del color de la cerveza. Verificación del espectrofotómetro.
- Práctica 2. Determinación espectrofluorimétrica de quinina en aguas tónicas
- Práctica 3. Determinación espectrofotométrica de hierro en vinos
- Práctica 4A. Determinación de alcohol etílico en bebidas espirituosas mediante espectroscopia de infrarrojo.
- Práctica 4B. Determinación de sodio por fotometría de llama en muestras de bebidas isotónicas
- Práctica 5. Determinación de calcio por espectroscopia de absorción atómica en muestras de leche

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- “Análisis Químico Cuantitativo”. Daniel C. Harris, 3ª ed. (6ª ed. Original) ed. Reverté S.A. Barcelona, 2007.
- “Técnicas espectroscópicas en Química Analítica”. Vol.I: Aspectos básicos y espectrometría molecular y Vol. II. Espectrometría atómica de iones y electrones. A.Ríos Castro, M.C. Moreno Bondi, B.M. Simonet Suau (coords.). Ed. Síntesis, S.A., 2012.
- “Fundamentos de Química Analítica”, Skoog, West, Holler and Crouch, 8ª ed. Thomson, Madrid, 2004.
- “Química Analítica Moderna”, David Harvey, MacGraw-Hill, Madrid 2002.
- “Principios del análisis instrumental”, 6ª ed Skoog & Holler, McGraw-Hill, 2009
- “Química Analítica”, 7ª ed., Skoog & West, McGraw-Hill, 2001
- “Análisis Instrumental”, K.A. Rubinson, JF Rubinson, Pentrice Hall, Madrid 2000
- “Química Analítica Contemporánea”, J.F. Rubinson, K.A. Rubinson, Prentice Hall, Madrid, 2000
- “Análisis Químico”, Francis Rouessac, Annick Rouessac, McGraw-Hill, Madrid 2000

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- “Modern Spectroscopy”, J. Michael Holles, Willey, 4ªed, U.S.A., 2004
- “Fosforescencia Molecular Analítica: una aproximación práctica”, A. Fernández Gutierrez and S.G. Schulman. Editorial Universidad de Granada, 2001.
- “Principles and Applications of fluorescent spectroscopy”, J. René Albani, Blackwell Publishing, 2007

## ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma docente: [prado2.ugr.es](https://prado2.ugr.es)



## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 – Lección magistral/expositiva.
- MD02 – Resolución de problemas y estudios de casos prácticos.
- MD03 – Prácticas de laboratorio.
- MD06 – Seminarios.
- MD08 – Realización de trabajos en grupo.
- MD09 – Realización de trabajos individuales.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Estará basada, preferentemente, en la evaluación continua del estudiante. Constará de los siguientes apartados:

- **Asistencia a clases presenciales:** tendrá un peso de un 5% sobre la nota final.
- **Actividades complementarias:** tendrán un peso de un 15% sobre la nota final. Se evaluarán los ejercicios de control de los temas teóricos realizados a lo largo del cuatrimestre, así como la participación activa en las sesiones presenciales y cualquier otra actividad complementaria realizada a lo largo del curso.
- **Prácticas de laboratorio:** tendrán un peso de un 20% sobre la nota final, repartido entre la entrega de los guiones resueltos (10%) y la nota del examen final de prácticas que tendrá lugar junto al de la parte teórica (10%). Para aprobar la asignatura se deberá obtener una nota mínima de 5.0 en el examen de prácticas. La asistencia a las prácticas es obligatoria, la no asistencia implicara un suspenso en la evaluación ordinaria.
- **Evaluación de conocimientos teóricos y prácticos:** tendrá un peso de un 60% sobre la nota final. El examen comprenderá **cuestiones teóricas** de extensión variable referentes a los conceptos vistos en las clases presenciales y en los seminarios de aula (45%), así como la resolución de **problemas** numéricos (15%). **Para aprobar la asignatura, se deberán de aprobar tanto examen de teoría como el de problemas.** Al superar esta prueba el 50% de la nota final, los alumnos que no la realicen, o que se ausenten de ella, se consideraran como «no presentados».

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Constará de los siguientes apartados:

- **Actividades complementarias:** tendrán un peso de un 20% sobre la nota final, donde se evaluarán los ejercicios de control de los temas teóricos realizados a lo largo del cuatrimestre, así como cualquier otra actividad complementaria realizada a lo largo del curso.
- **Examen teórico-práctico de laboratorio:** tendrán un peso de un 20% sobre la nota final, evaluándose tanto aspectos teóricos (10%) como prácticos (10%) de una de las prácticas realizadas en el laboratorio seleccionada por el profesor. Será necesario obtener una nota mínima de un 5.0 en este examen para aprobar la asignatura.
- **Examen de conocimientos teóricos y problemas:** tendrá un peso de un 60% sobre la nota final. El examen comprenderá **cuestiones teóricas** de extensión variable referentes a los conceptos vistos en las clases presenciales y en los seminarios de aula (45%), así como la resolución de **problemas** numéricos (15%). **Para aprobar la asignatura, se deberán de aprobar tanto examen de teoría como el de problemas.** Al superar esta prueba el 50% de la nota final, los alumnos que no la realicen, o que se ausenten de ella, se consideraran





como «no presentados».

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al/la director/a del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación única final constará de los siguientes apartados:

- **Trabajo escrito:** tendrán un peso de un **10%** sobre la nota final. Se evaluará la calidad de un trabajo bibliográfico sobre un tema relacionado con los contenidos de alguna de las partes del temario teórico de la asignatura.
- **Examen teórico-práctico de laboratorio:** tendrán un peso de un **15%** sobre la nota final, evaluándose tanto aspectos teóricos como prácticos de una de las prácticas realizadas en el laboratorio seleccionada por el profesor. Será necesario obtener una nota mínima de un **5.0** en este examen para aprobar la asignatura.
- **Examen de conocimientos teóricos y problemas:** tendrá un peso de un **75%** sobre la nota final. El examen comprenderá **cuestiones teóricas** de extensión variable referentes a los conceptos vistos en las clases presenciales y en los seminarios de aula (**50%**), así como la resolución de **problemas numéricos (25%)**. **Para aprobar la asignatura, se deberán de aprobar tanto examen de teoría como el de problemas.** Al superar esta prueba el **50%** de la nota final, los alumnos que no la realicen, o que se ausenten de ella, se consideraran como «no presentados».

## INFORMACIÓN ADICIONAL

El estudiante recibirá, al inicio del curso, información sobre las Normas de Seguridad y del correcto desarrollo de las prácticas. El documento estará disponible en la plataforma PRADO de la asignatura. Este documento es de obligada lectura y aplicación durante el desarrollo de las prácticas, el no cumplimiento del mismo por parte del estudiante exime de cualquier responsabilidad al profesor que imparte las prácticas y al departamento donde se desarrollen las mismas.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

