

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34232
Nombre	Laboratorio de Química Analítica II
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1110 - Grado de Química V2-2018	Facultad de Química	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1110 - Grado de Química V2-2018	6 - Química Analítica	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
MAURI AUCEJO, ADELA DE LOS REYE	310 - Química Analítica

RESUMEN

La asignatura Laboratorio de Química Analítica es una asignatura de carácter obligatorio de seis créditos que se imparte en el tercer curso del título de Graduado en Química durante el cuatrimestre de otoño.

Con esta asignatura se pretende familiarizar a los estudiantes con las técnicas instrumentales de análisis de uso habitual, tanto por lo que respecta al fundamento de la técnica como por lo que se refiere a la optimización de condiciones de trabajo (químicas e instrumentales) y el tratamiento de las señales analíticas proporcionadas por cada técnica en concreto. Además, con el trabajo en el laboratorio se pretende también que los estudiantes adquieran una clara conciencia de los riesgos que entraña la instrumentación utilizada en cada técnica y por tanto, de la importancia de respetar las normas de seguridad establecidas en cada caso.

Finalmente, se pretende mostrar a los estudiantes el campo de aplicación de estas técnicas y, en definitiva, de su interés o utilidad para la resolución de problemas de muy distinta naturaleza.



En este sentido, la asignatura incluye la realización de prácticas que cubren el ámbito de los métodos ópticos de análisis, los métodos electroanalíticos y los métodos de separación, concretamente, los métodos cromatográficos y electroforéticos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

1108 - Grado de Química V1-2009 :

1110 - Grado de Química V2-2018 :

1929 - Programa de doble Grado Física-Química :

1934 - Programa de doble Grado Química-Ingeniería Química_2023 :

R5-OBLIGACIÓN DE CURSAR SIMULTÁNEAMENTE LA ASIGNATURA

34230 - Química Analítica III

34230 - Química Analítica III

34230 - Química Analítica III

34230 - Química Analítica III

Otros tipos de requisitos

Con el fin de abordar con éxito esta asignatura, los estudiantes deben poseer unos conocimientos previos relativos a la forma de trabajo general con técnicas instrumentales así como al fundamento de las principales técnicas instrumentales de análisis y por tanto, resulta imprescindible que hayan superado la asignatura Química Analítica II y se encuentren cursando la asignatura Química Analítica III, ya que les permitirá relacionar los contenidos tratados en las clases teóricas con las prácticas realizadas e

COMPETENCIAS

1110 - Grado de Química V2-2018

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.
- Resolver problemas de forma efectiva.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.



- Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Interpretar la variación de las propiedades características de los elementos químicos según la Tabla Periódica.
- Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química.
- Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos.
- Demostrar que conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.
- Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química.
- Manipular con seguridad los productos químicos.
- Llevar a cabo procedimientos experimentales estándar implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química.
- Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
- Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- Relacionar teoría y experimentación.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- 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.



- 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.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El apartado anterior recoge las competencias contenidas en el documento VERIFICA. En esta asignatura se abordan parte de los resultados de aprendizaje de la materia Química Analítica que permiten adquirir, tanto conocimientos específicos de Química, como habilidades y competencias cognitivas y competencias generales recomendadas por la EUROPEAN CHEMISTRY THEMATIC NETWORK (ECTN) for the Chemistry Eurobachelor® Label. En la siguiente tabla se relacionan los resultados de aprendizaje adquiridos en la asignatura de Laboratorio de Química Analítica II relacionados con las competencias del grado en Química.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS DE QUÍMICA	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias de la asignatura Laboratorio de Química Analítica II que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHELOR®
Los principios y los procedimientos utilizados en análisis químico y la caracterización de los compuestos químicos.	Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos. (CE8) Demostrar que conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad. (CE10) Manejar la instrumentación química utilizada en



	las distintas áreas de la Química (CE19). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24). Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente (CE25)
--	---

COMPETENCIAS Y HABILIDADES COGNITIVAS	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias de la asignatura Laboratorio de Química Analítica II que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®
Capacidad para demostrar conocimiento y comprensión de los hechos, conceptos, principios y teorías fundamentales relacionadas con los temas mencionados anteriormente.	Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química (CE13).
Capacidad para aplicar dicho conocimiento y comprensión a la solución de problemas comunes cualitativos y cuantitativos.	Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Competencias para la evaluación, interpretación y síntesis de información y datos químicos.	Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química (CE16). Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio



	en términos de su significación y de las teorías que la sustentan (CE20).
Capacidad para reconocer e implementar ciencia y la práctica de la medición.	Demostrar que conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad. (CE10) Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan (CE20).
Capacidad para el cálculo y el procesamiento de datos, relacionados con información y datos de química.	Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15).

COMPETENCIAS Y HABILIDADES RELACIONADAS CON LA PRÁCTICA DE LA QUÍMICA	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias de la asignatura Laboratorio de Química Analítica II que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHELOR®
Capacidades para manejar productos químicos de forma segura, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier riesgo asociado a su uso.	Manipular con seguridad los productos químicos (CE17). Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio (CE21).
Capacidades necesarias para realizar procedimientos de	Llevar a cabo procedimientos experimentales estándar implicados en trabajos analíticos y



laboratorio estándar así como para utilizar instrumentación en trabajos sintéticos y analíticos, en ambos casos en relación con sistemas tanto orgánicos como inorgánicos.	sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos (CE18). Relacionar teoría y experimentación (CE22). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidades para monitorizar, observar y medir las propiedades químicas, hechos o cambios, y realizar su registro (recogida) y documentación de forma sistemática y fiable.	Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química (CE19). Relacionar teoría y experimentación (CE22). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidad para interpretar datos derivados de las observaciones y medidas de laboratorio en términos de su relevancia, y relacionarlos con la teoría adecuada.	Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan (CE20). Relacionar teoría y experimentación (CE22). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24). Relacionar la Química con otras disciplinas (CE26).
Capacidad para realizar evaluaciones del riesgo del uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.	Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24). Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente (CE25). Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio (CE21).



COMPETENCIAS GENERALES	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias de la asignatura Laboratorio de Química Analítica II que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®
Capacidad para aplicar conocimiento práctico para la resolución de problemas relacionados con información cualitativa y cuantitativa.	Resolver problemas de forma efectiva (CG4). Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Relacionar teoría y experimentación (CE22). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidades de cálculo y aritméticas, incluyendo aspectos tales como error de análisis, estimaciones de órdenes de magnitud, y uso correcto de las unidades.	Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico (CG1). Demostrar capacidad inductiva y deductiva (CG2). Resolver problemas de forma efectiva CG4).
Habilidades de planificación y gestión del tiempo.	Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico (CG1). Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación (CG3). Resolver problemas de forma efectiva CG4).
Habilidades interpersonales para interactuar con otras	Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y



personas e implicarse en trabajos de equipo.	en un contexto internacional (CG5). Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional. (CG7). Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones (CG9).
--	--

Estos resultados de aprendizaje han de permitir que al finalizar la asignatura de Laboratorio de Química Analítica II el/la estudiante ha de ser capaz de:

Utilizar adecuadamente los equipos de protección individual y colectiva en el laboratorio.

Elaborar cuadernos de laboratorio que reflejen los datos esenciales del trabajo realizado.

Adquirir destreza en el manejo del material e instrumentación analítica básica, así como en la realización de medidas

Relacionar correctamente las observaciones realizadas mediante el empleo de las diferentes técnicas instrumentales aplicadas con los fundamentos teóricos correspondientes.

Diseñar procedimientos para la preparación de disoluciones de trabajo (muestra, patrones, reactivos) atendiendo a parámetros de sostenibilidad. Realizar los cálculos necesarios para la transformación de señales analíticas en valores de concentración, masa o porcentaje

Explicar el objetivo u objetivos, fundamento y procedimiento experimental de cada una de las prácticas realizadas

Justificar, a partir de las experiencias realizadas, las diferencias metodológicas que supone la resolución de problemas analíticos en función del tipo de analito o su concentración en la muestra, estado físico de la muestra, complejidad de la matriz, etc.

Redactar informes analíticos que reflejen los resultados de las prácticas realizadas, expresando las cantidades con sus cifras significativas y las unidades correspondientes.

Interpretar en términos analíticos los resultados obtenidos en el tratamiento de matrices de datos correspondientes a problemas de diferente naturaleza (ambiental, industrial, clínico, etc).

Proceder de forma adecuada con los residuos generados en el transcurso de las prácticas.

Justificar la importancia que tiene la reducción del impacto ambiental de los métodos analíticos mediante la selección de reactivos, minimización de masas y volúmenes de los mismos, así como la selección de residuos procesables.



Aplicar diferentes procedimientos de tratamiento de muestra.

Utilizar diferentes estrategias de calibración

Finalmente,

Demostrar una conducta ética y responsable en el ejercicio de su trabajo profesional, valores que son transmitidos por los docentes e investigadores de la Universidad, como generadora y transmisora del conocimiento científico.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Métodos ópticos de análisis

Esta unidad temática incluye la realización de una serie de prácticas en las que se propone la utilización de distintos métodos ópticos de análisis para la determinación de analitos de distinta naturaleza en muestras de muy variada composición. Muchas de ellas incluyen también el estudio de la influencia de diferentes variables tanto químicas como instrumentales. Las prácticas programadas son las siguientes:

1.1) Análisis de mezclas binarias mediante espectroscopía de absorción ultravioleta/visible: empleo de espectros derivados y de regresión lineal múltiple

Aplicaciones analíticas de la espectroscopia infrarroja.

1.2) Influencia de variables instrumentales en fluorescencia molecular: Determinación de quinina en agua tónica.

1.3) Análisis de leche condensada (1ª parte). Determinación de sacarosa mediante polarimetría.

1.4) Análisis de leche condensada (2ª parte). Determinación de calcio mediante espectroscopía de absorción atómica en llama.

1.5) Determinación de litio en aguas naturales: Estudio de las variables que afectan a la señal analítica.

2. Métodos electroanalíticos

En esta unidad temática se llevan a cabo una serie de prácticas relacionadas con algunas de las técnicas electroanalíticas de uso común como son las técnicas potenciométricas y las técnicas de electrodeposición además de una práctica que supone la realización de una determinación voltamperométrica y por tanto, el estudio y visualización de las curvas intensidad-potencial. Las prácticas diseñadas son las siguientes:

2.1) Empleo de electrodos selectivos para la determinación potenciométrica de fluoruro en dentífricos.

2.2) Determinación electrogravimétrica de cobre en un latón.

2.3) Aplicaciones analíticas de la voltamperometría.



3. Métodos cromatográficos

Se incluyen en esta unidad temática tres prácticas relacionadas con distintas técnicas de separación cromatográficas (cromatografía líquida en columna y cromatografía gaseosa). Concretamente:

- 3.1) Determinación de cafeína mediante cromatografía líquida
- 3.2) Determinación de fenoles en orina mediante cromatografía de gases.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en laboratorio	48,00	100
Tutorías regladas	12,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	15,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	28,00	0
Lecturas de material complementario	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	15,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	2,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El material (guiones, normas de trabajo, calendario, cuestiones, etc.) estará disponible en el Aula Virtual con anterioridad al inicio de las sesiones presenciales. Cada uno de los bloques de sesiones se iniciará mediante un seminario.

En el primero de ellos:

- Se explicarán las normas generales del laboratorio de Química Analítica.
- Se explicará el desarrollo de la asignatura a lo largo del curso, comentando los diferentes apartados de esta guía.

Además, en cada uno de los seminarios:

- Se introducirán aquellos conocimientos necesarios para abordar la asignatura.
- Se proporcionará información y material para que el estudiante pueda preparar las prácticas.
- La asignatura se estructura en torno a diferentes ejes:



1.- Preparación de la práctica.

El estudiante deberá preparar un esquema del trabajo previamente a la realización de la práctica. De esta forma podrá comprobar si la ha entendido y le será muy útil en el trabajo en el laboratorio. La preparación de la práctica incluye la realización de los cálculos necesarios para poder llevar a cabo las experiencias descritas en el guión de la práctica. El profesor revisará el material preparado por el estudiante antes de que realice la práctica.

Se pretende conseguir que, el estudiante entienda el fundamento de lo que va a hacer, y las razones por las que se aplican las técnicas experimentales de determinada manera y no de otra.

2.- Trabajo experimental

Las prácticas se realizan por parejas. Es labor del profesor en esta etapa del trabajo fomentar en el estudiante una actitud positiva hacia el trabajo científico.

La elaboración del cuaderno de trabajo al mismo tiempo que se realiza la práctica es parte importante del trabajo de laboratorio (punto 4). En ningún caso el cuaderno de laboratorio debe pasarse a limpio.

3.- Tratamiento de los resultados obtenidos.

El tratamiento de datos se inicia en el laboratorio. El estudiante no debe limitarse a calcular sino que debe analizar los resultados obtenidos tanto en el laboratorio como en los cálculos previos e indicar los resultados con las unidades y cifras significativas adecuadas. Por lo tanto, esta etapa pretende desarrollar la capacidad de análisis del estudiante.

4.- Cuaderno de trabajo de laboratorio e informes analíticos.

El estudiante debe aprender a llevar un cuaderno de laboratorio en el que recoja el trabajo realizado. El profesor revisará periódicamente dicho cuaderno, y el estudiante deberá presentarlo al final de cada bloque de sesiones y al finalizar la asignatura en el plazo fijado por el profesor.

EVALUACIÓN

PRIMERA CONVOCATORIA

La evaluación se realizará mediante el promedio ponderado de las siguientes actividades: preparación y realización de los experimentos, resultados de los análisis de muestras problema, cuaderno de laboratorio e informes y examen escrito de cuestiones.

1.- Trabajo experimental y resultados obtenidos:

En este apartado se valorarán los siguientes aspectos:

(a) Preparación de la práctica antes de iniciar la sesión de laboratorio.

(b) Trabajo en el laboratorio: Se llevará a cabo una evaluación continua de los progresos y del trabajo desarrollado a lo largo del periodo de prácticas. El profesor tendrá en cuenta la habilidad del estudiante en el trabajo de laboratorio, así como su interés y actitud. Se evaluará especialmente el progreso en la aplicación de una técnica experimental correcta en todas las operaciones de laboratorio.



(c) Elaboración del cuaderno de laboratorio

(d) Análisis de muestras problema: En cada práctica, el estudiante deberá analizar una muestra problema de composición y/o concentración desconocida. Se considera que la calidad de los resultados obtenidos es fiel reflejo de la calidad del trabajo experimental realizado por el estudiante. Además el estudiante presentará un informe analítico que recoja los resultados obtenidos.

2.- Examen:

El estudiante realizará un examen escrito al finalizar la asignatura sobre los conceptos teóricos y prácticos adquiridos.

Calificación global: se calculará como media ponderada de los diferentes apartados. Para superar la asignatura, es necesario obtener una calificación media mínima de 5,0 y en cada uno de los apartados se deberá alcanzar una puntuación mínima de 4,5 puntos sobre 10.

Trabajo experimental y resultados obtenidos	Examen
70%	30 %

Los estudiantes que no hayan obtenido la puntuación mínima en alguno de los apartados, para aprobar la asignatura deberán realizar un examen escrito (30 %) y/o un examen práctico en el laboratorio valorado en un 70%.

La asistencia a todos los seminarios y a todas las sesiones de laboratorio es obligatoria y no recuperable. La calificación correspondiente a una sesión no recuperada será cero.

SEGUNDA CONVOCATORIA

En la segunda convocatoria, la valoración se realizará siguiendo los criterios de ponderación indicados anteriormente. Se realizará un examen escrito (30 %) y un examen práctico en el laboratorio, valorado en un 70%.

NOTA: Esta asignatura queda excluida de la regulación de adelanto de convocatoria para la finalización de los estudios de Grado (acuerdo de la CAT del 26/03/2015).



REFERENCIAS

Básicas

- MAURÍ, A.; LLOBAT, M. Y HERRÁEZ, R. Laboratorio de Análisis Instrumental. Madrid: Servei de Publicacions de la UV y Reverté, 2010. ISBN 9788429173956
- SKOOG, D.A.; HOLLER, F. Y CROUCH, S.R. Principios de Análisis Instrumental (6ª edición). México: Cengage Learning Editores, 2008. ISBN 9789706868299
- PINGARRÓN CARRAZÓN, M. Y SANCHEZ BATANERO, P. Química electroanalítica: Fundamento y aplicaciones. Madrid: Síntesis, 1999 ISBN 8477386633
- VALCÁRCEL CASES, M. Y GÓMEZ HENS, M. Técnicas analíticas de separación, Barcelona: Reverté, 1988. ISBN 9788429179842
- CELA, R.; LORENZO R.A. Y CASAIS, M.C. Técnicas de separación en Química Analítica. Madrid: Síntesis, 2002. ISBN 8497560280
- Compromiso ético con el Código Europeo de conducta
http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020-ethics_code-of-conduct_en.pdf

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno