



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2022/2023
Titulación	GRADO EN QUÍMICA
Nombre de la Asignatura	ANÁLISIS INSTRUMENTAL
Código	1624
Curso	TERCERO
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	9
Estimación del volumen de trabajo del alumno	225
Organización Temporal/Temporalidad	A Anual
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura MARIA PILAR VIÑAS LOPEZ- PELEGRIN	Área/Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA/QUÍMICA ANALÍTICA
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico /	pilarvi@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	http://www.um.es/aim Tutoría Electrónica: Sí



Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Miércoles	12:00- 14:00	868887415, Facultad de Química B1.2C.016	es preceptivo solicitar cita previa
		Anual	Jueves	12:00- 14:00	868887415, Facultad de Química B1.2C.016	es preceptivo solicitar cita previa
IGNACIO FRANCISCO LOPEZ GARCIA Grupo de Docencia: 1	Área/Departamento	QUÍMICA ANALÍTICA/QUÍMICA ANALÍTICA				
	Categoría	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD				
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	ilgarcia@um.es http://www.um.es/aim Tutoría Electrónica: SÍ				
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Lunes	12:00- 14:00	868887416, Facultad de Química B1.2C.036	es preceptivo solicitar cita previa
		Anual	Martes	12:00- 14:00	868887416, Facultad de Química B1.2C.036	es preceptivo solicitar cita previa
		Anual	Miércoles	12:00- 14:00	868887416, Facultad de Química B1.2C.036	es preceptivo solicitar cita previa

2. Presentación



Análisis Instrumental es una asignatura obligatoria de tercer curso del Grado en Química impartida por el Departamento de Química Analítica que consta de tres bloques diferenciados. En el plan de estudios actual consta de un total de 9 ECTS que incluyen también seminarios y tutorías.

En el primer bloque de la asignatura se proporciona una visión general y actual del Análisis Instrumental seguida de la explicación de los principales métodos ópticos y los métodos electroanalíticos y finalmente los métodos de separación cromatográficos y electroforéticos. Se proporcionará al estudiante una completa y actualizada descripción de las Técnicas Instrumentales que el químico va a precisar en los diferentes ámbitos de su ejercicio profesional, ya sea en investigación, docencia o industria.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta

3.2 Recomendaciones

Tener conocimientos de Química General, Química Analítica y Matemáticas.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

- 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



4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis en los diferentes temas químicos tratados.
- CG3. Resolver problemas de tipo químico.
- CG5. Trabajo en equipo que tenga un objetivo químico o interdisciplinar
- CG7. Habilidades en las relaciones interpersonales en el ámbito profesional como químico.
- CG9. Razonamiento crítico en cualquier tema de tipo químico, en particular, o científico en general que repercuta en las posibles soluciones del problema.
- CG10. Aprendizaje autónomo así como capacidad de desarrollar nuevos proyectos, temas o líneas a partir de una base química ya existente.
- CG14. Motivación por la calidad en cualquier tipo de actividad a realizar, inculcando el trabajo científico metodológico, detallado y solvente.
- CG15. Sensibilidad hacia temas medioambientales así como capacidad de búsqueda de alternativas más positivas desde el punto de vista medioambiental.
- CE1. Aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- CE4. Tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- CE8. Estudio de las técnicas analíticas (electroquímicas, ópticas,...) y sus aplicaciones.
- CE10. Metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.
- CE13. Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- CE14. Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- CE15. Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- CE16. Evaluación, interpretación y síntesis y datos e información Química.
- CE17. Manipular con seguridad materiales químicos.
- CE18. Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- CE19. Manejo de instrumentación química estándar como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.
- CE20. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
- CE21. Valoración de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- CE22. Equilibrio entre teoría y experimentación.
- CE23. Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- CE24. Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- CE25. Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas.

4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. Habilidad para seleccionar las técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas
- Competencia 2. Habilidades de desarrollo de procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de análisis, instrumentación apropiada incluida
- Competencia 3. Capacidad de estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio
- Competencia 4. Adquirir los conocimientos teóricos y destrezas prácticas necesarias para valorar la conveniencia y aplicación de las técnicas ópticas a la resolución de problemas químico-analíticos.
- Competencia 5. Adquirir los conocimientos teóricos y destrezas prácticas necesarias para valorar la conveniencia y aplicación de las técnicas electroquímicas a la resolución de problemas químico-analíticos.
- Competencia 6. Conocer la importancia de los métodos de separación en el proceso analítico, sus principios básicos y la selección del método de separación más adecuado en cada caso



- Competencia 7. Conocer los fundamentos y saber aplicar las técnicas analíticas de cromatografía de gases para separación de sustancias químicas
- Competencia 8. Conocer los fundamentos de las técnicas analíticas de cromatografía líquida para separación de sustancias químicas
- Competencia 9. Saber aplicar las técnicas de electroforesis clásica y capilar
- Competencia 10. Conocer y utilizar los principios básicos de la Química Analítica incorporados en sistemas de calidad en laboratorios de investigación e industria
- Competencia 11. Practicar un trabajo en equipo y desarrollar un comportamiento solidario
- Competencia 12. CT1: Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar
- Competencia 13. CT2: Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés
- Competencia 14. CT3: Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC
- Competencia 15. CT4: Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional
- Competencia 16. CT5: Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo
- Competencia 17. CT6: Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional
- Competencia 18. CT7: Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación

5. Contenidos

TEMA 1. Introducción al Análisis Instrumental

Introducción. Presentación de la asignatura. Conceptos básicos. Etapas del proceso analítico. Clasificación de técnicas. Técnicas clásicas: ventajas y limitaciones

TEMA 2. Introducción a las técnicas electroanalíticas

Introducción a las técnicas electroanalíticas. Celdas electroquímicas. Potenciales de electrodo. Electrolisis. Clasificación

TEMA 3. Técnicas conductimétricas

Conceptos básicos. Métodos conductimétricos directos. Valoraciones conductimétricas

TEMA 4. Técnicas potenciométricas

Células electroquímicas. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores metálicos y de membrana. Sensores electroquímicos. Medidas potenciométricas directas. Valoraciones potenciométricas

TEMA 5. Técnicas voltamperométricas

Conceptos básicos. Curvas intensidad-potencial: interpretación y comparación de diversos electrodos. Aplicaciones. El sensor de oxígeno. Sensores enzimáticos.



TEMA 6. Técnicas coulombimétricas

Coulombimetría a potencial controlado. Coulombimetría a intensidad constante. Comparación de técnicas, aplicaciones y limitaciones

TEMA 7. Introducción a las técnicas ópticas

Interacción entre materia y radiación. Panorámica general de las principales técnicas ópticas. Clasificación, ventajas y limitaciones

TEMA 8. Espectrofotometría de absorción molecular visible-uv

Conceptos básicos. Ley general de la absorción. Instrumentación. Aplicaciones. Metodología en continuo

TEMA 9. Técnicas basadas en fenómenos luminiscentes

Fundamento de la fluorimetría y fosforimetría. Instrumentación. Aplicaciones. Quimioluminiscencia

TEMA 10. Técnicas basadas en la dispersión de la radiación

Turbidimetría y nefelometría. Fundamento de la espectrometría Raman. Comparación con espectrometría infrarroja

TEMA 11. Espectrometría de absorción atómica

Atomización en llama. Atomización electrotérmica. Generación de vapores. Empleo directo de muestras sólidas

TEMA 12. Espectrometría de emisión atómica y de masas atómica

Espectrometría de emisión atómica. El plasma como fuente de excitación. Espectrometría de masas atómica. Comparación general de las características de las técnicas de absorción, emisión atómica y de espectrometría de masas atómica. Relevancia de la determinación de trazas de metales. Aplicaciones

TEMA 13. Técnicas basadas en rayos X

Conceptos básicos: obtención de los rayos X. Absorción y emisión de los rayos X. Fluorescencia de rayos X. Aplicaciones.

TEMA 14. Introducción a las separaciones analíticas

Introducción a las separaciones analíticas. Introducción a las separaciones cromatográficas: Clasificación. La elución en cromatografía en columna. Velocidad de migración de los solutos. Ensanchamiento de banda y eficiencia de la columna. Optimización de la resolución. El problema general de la elución. Aplicaciones de la cromatografía.



TEMA 15. Cromatografía de gases

Cromatografía de gases: Principios básicos y clasificación. Instrumentación. Efecto de la temperatura. Acoplamiento cromatografía de gases/espectrometría de masas. Aplicaciones de la cromatografía de gases.

TEMA 16. Cromatografía líquida

Cromatografía líquida: Principios básicos y clasificación. Comparación de cromatografía líquida y cromatografía de gases. Instrumentación. Optimización de la fase móvil. Técnicas de la cromatografía líquida. La calidad en el laboratorio cromatográfico.

TEMA 17. Técnicas electroforéticas

Electroforesis capilar: Fundamentos. Tipos de electroforesis. Instrumentación. Modos de la electroforesis capilar. Electroforesis capilar de zona

PRÁCTICAS

Práctica 1. La asignatura no tiene créditos prácticos de laboratorio ya que éstos están incluidos en la asignatura Experimentación en Análisis Instrumental que se imparte también en tercer curso: Global

6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Lección magistral	Se utilizará para hacer una exposición oral con apoyo variable de TICs (según la temática) sobre los fundamentos teóricos de la asignatura. Se intercalarán ejercicios numéricos o casos prácticos sencillos para mejor comprensión de la teoría. Los alumnos deben adquirir competencias y destrezas en inglés. En esta asignatura se facilitará material docente en inglés.	66	107	173



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Seminarios	Planteo y resolución de ejercicios numéricos. Discusión de casos prácticos para afianzar los conceptos básicos expuestos en las lecciones magistrales. Planteo y discusión de situaciones químico-analíticas de interés que puedan aparecer en los medios de comunicación a lo largo del curso. Los alumnos deben adquirir competencias y destrezas en inglés. En esta asignatura, se facilitará material docente en inglés, y se exigirá a los estudiantes comprender y/o expresarse en inglés en alguna de las actividades previstas en esta Guía Docente.	12	22	34
Tutoría	Enfocadas en especial a la respuesta y discusión de dudas y preguntas formuladas por los alumnos	6	6	12
Exámenes	Pruebas escritas mixtas de teoría y ejercicios. En cada apartado se indicará la puntuación	6		6
	Total	90	135	225

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/quimica/2022-23#horarios>



8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	La materia se distribuye en dos exámenes parciales. La superación de cada parcial requiere alcanzar una calificación de 4 en cada una de las partes del examen. La nota de un parcial superado se mantiene hasta la convocatoria de Julio.
Ponderación	80
Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos y proyectos: trabajos escritos, portafolios, etc., con independencia de que se realicen individual o grupalmente.
Criterios de Valoración	A lo largo del cuatrimestre se realizarán seminarios prácticos o talleres dedicados a profundizar sobre distintos aspectos de la asignatura. El profesor propondrá una serie de actividades para favorecer el aprendizaje. Se evaluará la calidad del trabajo realizado, su presentación, la posible exposición oral y las capacidades de organización, crítica, análisis y síntesis de la información, incluyendo nuevas situaciones. Se valorará especialmente la asistencia, interés y aprovechamiento demostrado en las tutorías, así como la realización de las actividades que se propondrán en clase
Ponderación	20

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/quimica/2022-23#exámenes>

9. Resultados del Aprendizaje

Conocer los fundamentos de las principales técnicas instrumentales de análisis, así como saber aplicarlas a la resolución de problemas químico-analíticos.

Conocer la importancia de los métodos de separación en el proceso analítico, sus principios básicos y la selección del método de separación más adecuado en cada caso.



Conocer los fundamentos y saber aplicar las técnicas analíticas cromatográficas y no cromatográficas de separación de sustancias químicas

Reconocer la Química Analítica como la ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica procesos de medida (métodos analíticos) destinados a obtener información química de calidad.

Conocer y utilizar los principios básicos de la Química Analítica incorporados en sistemas de calidad en laboratorios de investigación e industria.

Conocer los distintos sistemas automáticos de análisis desarrollados para conseguir la mayor productividad analítica.

Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para planificar, aplicar y gestionar la metodología analítica más adecuada para abordar problemas de índole medioambiental, sanitario, industrial, alimentario o de cualquier índole relacionada con sustancias químicas

Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica

Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los procesos químicos analíticos

10. Bibliografía

Bibliografía Básica



Bibliografía básica:

Química Analítica, G. Christian, 6ª Edición, McGraw-Hill, 2009



Bibliografía básica:

Análisis Químico Cuantitativo, Daniel C. Harris, 3ª Edición, Ed. Reverté, 2007

Bibliografía Complementaria



Bibliografía complementaria:

Análisis Químico de Trazas, Cámara, C., Pérez-Conde C. (Eds). Síntesis (2011)



Bibliografía complementaria:



Técnicas analíticas de contaminantes químicos, Sogorb Sánchez, M.A., Vilanova Gisbert, E., Díaz de Santos (2004)



Bibliografía básica:

Principios de Análisis Instrumental, Skoog, Holler y Crouch, 6ª Edición, Cengage Learning, 2008

11. Observaciones y recomendaciones

ENSEÑANZA EN INGLÉS. El inglés es el idioma de comunicación científica. Saber escribir, leer y hablar en inglés es esencial para comprender, aprender y comunicar la Ciencia. El reconocimiento de nuestros Grados con Sellos Internacionales de Calidad (Eur-ACE para el Grado en Ingeniería Química, y Eurobachelor para el Grado en Química) exige que los alumnos deben adquirir competencias y destrezas en inglés para todas nuestras materias. En esta asignatura, se facilitará material docente en inglés, y se exigirá a los estudiantes comprender y/o expresarse en inglés en las actividades previstas en esta Guía Docente.

ÉTICA. El plagio y/o copia en cualquier proceso de la evaluación de la asignatura es un comportamiento fuera de toda ética y llevará como consecuencia, de forma automática, el suspenso en la asignatura. En los procesos de evaluación se seguirá la Normativa de la Facultad de Química de la Universidad de Murcia (ver link) relativa a las acciones contrarias a la ética universitaria."

https://www.um.es/documents/14152/23085107/Normativa+ética+Evaluaciones+FQ+UMU_V02.pdf

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES. Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/advv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.