

Curso
2026/2027

Guía Docente:

QUÍMICA ANALÍTICA



FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS

1. IDENTIFICACIÓN

Titulación	Grado en Ingeniería Química	Código	801543
Asignatura	Química Analítica	ECTS	9
Materia	Química y Bioquímica		
Módulo	Tecnología Química		
Carácter	Obligatorio	Curso	Segundo
		Semestre	Primero
Departamento responsable	Química Analítica		

Profesores responsables

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Coordinador asignatura	LOURDES AGÜÍ CHICHARRO	malagui@ucm.es	QB-321B
Coordinador prácticas	LOURDES AGÜÍ CHICHARRO	malagui@ucm.es	QB-321B

Grupo A

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	LOURDES AGÜÍ CHICHARRO	malagui@ucm.es	QB-321B
Tª/S/Tut.	NOELIA ROSALES CONRADO	nrosales@ucm.es	QA-322B

Grupo B

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	JUAN JOSÉ RODRÍGUEZ BENCOMO	Juanjr10@ucm.es	QA-321A
Tª/S/Tut.	REYNALDO VILLALONGA SANTANA	rvillalonga@quim.ucm.es	QB-342C

Laboratorio asociado a Química Analítica

Grupo	Cuatri.	Profesor	Email	Despacho
A	1º	María Dolores Marazuela Lamata	marazuela@quim.ucm.es	QB-432
A	1º	Victor Ruiz-Valdepeñas Montiel	vrvmontiel@ucm.es	QB-437
A	1º	Reynaldo Villalonga Santana	rvillalonga@quijm.ucm.es	QB-342C
A	1º	Juan José Rodríguez Bencomo	Juanjr10@ucm.es	QA-321A
A	1º	Justavo Moreno Martín	gusmoren@ucm.es	QA-402
B	1º	Melisa del Barrio Redondo	melisdel@ucm.es	QA-402
B	1º	Ema Gracia Lor	emgracia@ucm.es	QA-405
B	1º	Teresa Pérez Corona	mtperezc@ucm.es	QA-319B
B	1º	Esther Sánchez Tirado	esther..sanchez@ucm.es	QA-405

B

1º

Beatriz Gómez Gómez

beatrgom@ucm.es

QA-402

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Se trata de introducir al estudiante en la Química Analítica con el fin de que adquiriera un conocimiento claro y actualizado del proceso analítico, de su fundamento y de la metodología analítica, así como de las aplicaciones al análisis cuantitativo de los métodos volumétricos, gravimétricos y de las principales técnicas instrumentales.

Se pretende que los estudiantes adquieran la destreza básica experimental para la elección, realización y evaluación de los distintos métodos de análisis.

Tras cursar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en el estudio de los equilibrios químicos al análisis volumétrico y gravimétrico, así como la aplicación de las técnicas instrumentales al análisis químico.

Objetivos específicos

- Conocer la metodología general del proceso analítico, valorando la importancia de cada una de las etapas implicadas en el mismo.
- Conocer la aplicación de los equilibrios químicos al análisis volumétrico y gravimétrico.
- Conocer las técnicas espectroscópicas y electroquímicas de análisis, y las técnicas cromatográficas.
- Adquirir información de las aplicaciones prácticas de los métodos cuantitativos de análisis.

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

Conocimientos previos

El seguimiento adecuado de esta asignatura requiere que el estudiante haya adquirido previamente los conocimientos y competencias correspondientes a las asignaturas Estadística Aplicada, Química Básica y Matemáticas I de primer curso (Nomenclatura y formulación química inorgánica y orgánica. Sistema Periódico y estados de oxidación más frecuentes. Ajuste de reacciones. Expresión de concentraciones y preparación de disoluciones, así como fundamentos de equilibrios en disolución). Aunque la matrícula no esté formalmente condicionada por estos aprendizajes previos, el dominio efectivo de dichos conocimientos resulta esencial para cursar esta asignatura con posibilidades razonables de aprovechamiento.

Recomendaciones

Se recomienda haber superado la asignatura “*Química Básica*”.

Es recomendable que el estudiante tenga un nivel básico de inglés que le permita manejar bibliografía, realizar búsqueda de información, y comunicar por escrito y oralmente en este idioma.

4. CONTENIDOS

Breve descripción de los contenidos

Contenidos teóricos

El proceso analítico y la medida en Química Analítica. Propiedades analíticas. Volumetrías: ácido-base, precipitación, complexométricas, oxidación-reducción. Gravimetrías: tipos y aplicaciones. Técnicas instrumentales: principios generales e instrumentación básica.

Técnicas ópticas y electroanalíticas de análisis. Técnicas analíticas de separación: cromatográficas y no cromatográficas.

Contenidos prácticos

Aplicación de los métodos clásicos e instrumentales a la determinación de especies y compuestos. Aplicación de técnicas de separación cromatográficas a muestras representativas.

Programa

TEÓRICO

Tema 1: Química Analítica: concepto, objetivos y metodología

Etapas del proceso analítico. Métodos analíticos.

Tema 2: Fundamentos del análisis volumétrico

Requisitos y clasificación de las reacciones usadas en volumetrías. Disoluciones patrón. Curvas de valoración: detección del punto final y error de valoración.

Tema 3: Volumetrías ácido-base

Curvas de valoración. Indicadores ácido-base. Aplicaciones: determinación de nitrógeno elemental mediante el método Kjeldahl; determinación de sustancias inorgánicas: carbonatos y fosfatos y otras determinaciones.

Tema 4: Volumetrías de formación de complejos

Ligandos monodentados y polidentados. Complexometrías Curvas de valoración complexométricas. Indicadores. Aplicaciones: determinación de la dureza del agua.

Tema 5: Volumetrías de precipitación y gravimetrías

Volumetrías de precipitación: curvas de valoración; aplicaciones. Gravimetrías: tipos y aplicaciones

Tema 6: Volumetrías de oxidación-reducción

Curvas de valoración. Indicadores redox. Agentes oxidantes y reductores empleados como valorantes. Aplicaciones: determinación de la demanda química de oxígeno y método de Karl Fischer para la determinación de agua.

Tema 7: Técnicas instrumentales de análisis

Fundamentos y clasificación. Componentes fundamentales de un instrumento analítico. Relación señal analítica-concentración. Características analíticas de los métodos.

Tema 8: Espectroscopía de absorción molecular ultravioleta-visible e infrarroja: Aplicaciones analíticas de las técnicas

Fundamentos. Ley de Lambert-Beer. Instrumentación. Aplicaciones: análisis cuantitativo.

Tema 9: Espectroscopía de luminiscencia molecular: Aplicaciones analíticas de la técnica

Fundamento y tipos de luminiscencia. Factores que afectan a la emisión de fluorescencia. Instrumentación. Aplicaciones.

Tema 10: Espectroscopía atómica: técnicas de absorción y emisión. Aplicaciones analíticas de las técnicas

Fundamentos y clasificación. Sistemas de atomización. Técnicas de absorción atómica. Técnicas de emisión atómica. Aplicaciones

Tema 11: Introducción a las técnicas electroquímicas de análisis

Fundamentos y clasificación. Técnicas potenciométricas de análisis. Técnicas voltamperométricas. Aplicaciones

Tema 12: Introducción a las técnicas cromatográficas de análisis

Fundamentos y parámetros cromatográficos. Cromatografía de gases. Cromatografía de líquidos. Aplicaciones.

Tema 13: Introducción a la preparación de la muestra

Preparación de la muestra para el análisis. Procedimientos de mineralización. Métodos de extracción.

PRÁCTICO

1. Volumetría ácido-base. Determinación de nitrógeno en harinas por el método Kjeldahl.
2. Determinación volumétrica de la dureza del agua.
3. Determinación de Vitamina C en un preparado farmacéutico.
4. Determinación de fluoruros en pasta dental por potenciometría directa.
5. Determinación de fosfatos por espectrofotometría de absorción molecular.
6. Determinación de ácidos grasos en posición trans en margarinas por espectrometría infrarroja.
7. Determinación de quinina en agua tónica mediante fluorescencia molecular.
8. Determinación de cinc en aguas por absorción atómica.
9. Determinación de paracetamol, cafeína y ácido acetilsalicílico en analgésicos por cromatografía de líquidos.
10. Determinación de hidrocarburos por cromatografía de gases.

5. COMPETENCIAS

Generales

CG1-TQ1	Utilizar conceptos para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías.
CG2-TQ2	Diseñar procedimientos de experimentación aplicada al análisis químico

Específicas

CE24-QB1	Describir las etapas del proceso analítico, ponderando la importancia de cada una de ellas con vistas a la obtención de medidas de calidad.
CE24-QB2	Aplicar los conceptos adquiridos en el estudio de los equilibrios iónicos en disolución al análisis volumétrico y gravimétrico.
CE24-QB3	Describir los fundamentos básicos de las principales técnicas instrumentales analíticas ópticas, electroquímicas, y cromatográficas.
CE24-QB4	Seleccionar la técnica adecuada para la resolución de un problema analítico concreto.
CE25-QB1	Adquirir la destreza experimental necesaria para la realización de volumetrías, gravimetrías, y para aplicar las técnicas instrumentales y de separación a la resolución de problemas analíticos concretos en diferentes procesos industriales.

Transversales

CT1-TQ1	Desarrollar capacidad de análisis y síntesis.
CT2-TQ1	Resolver problemas en el análisis químico.
CT4-TQ1	Comunicarse en castellano utilizando los medios audiovisuales habituales.

CT5-TQ2	Gestionar adecuadamente la información disponible (bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet), que pueden encontrarse tanto en castellano como en inglés.
CT6-TQ1	Utilizar herramientas y programas informáticos.
CT8-TQ1	Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico en la resolución de problemas analíticos.
CT11-TQ1	Aprender de forma autónoma.
CT12-TQ1	Desarrollar sensibilidad hacia la repercusión social y medioambiental de los problemas planteados

6. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

TEORÍA

- Explicar el fundamento y objetivo de la Química Analítica.
- Describir las etapas del proceso analítico y los tipos de métodos analíticos.
- Aplicar los conceptos de exactitud, precisión, selectividad y sensibilidad.
- Explicar los fundamentos de las volumetrías, de las curvas de valoración y de los indicadores del punto final.
- Clasificar los tipos de disoluciones patrón.
- Calcular el error de valoración.
- Describir las aplicaciones más importantes de las volumetrías ácido-base.
- Describir las aplicaciones más importantes de las complexometrías.
- Describir las aplicaciones más importantes de las volumetrías de precipitación.
- Clasificar los métodos gravimétricos.
- Describir las aplicaciones más importantes de las gravimetrías.
- Describir las aplicaciones más importantes de las volumetrías redox.
- Diferenciar los métodos clásicos e instrumentales de análisis.
- Clasificar las técnicas instrumentales de análisis.
- Describir los componentes fundamentales de un instrumento analítico.
- Utilizar diferentes modalidades de calibrado.
- Determinar el contenido de un analito en una muestra y su incertidumbre.
- Describir las características analíticas de un método instrumental.
- Clasificar las técnicas espectroscópicas de análisis.
- Explicar los fundamentos de la espectroscopía molecular UV, visible e infrarrojo.
- Describir los componentes de los correspondientes espectrofotómetros.
- Explicar los fundamentos de la espectroscopía de emisión molecular.
- Describir los componentes de los correspondientes espectrofotómetros de emisión molecular.
- Explicar los fundamentos de la espectroscopía atómica de absorción y emisión.
- Describir los componentes de los instrumentos de absorción y emisión atómica.
- Describir las aplicaciones más importantes de las técnicas de absorción y emisión atómica en diferentes áreas de interés.
- Explicar los fundamentos y la clasificación de las técnicas electroquímicas de análisis.
- Describir los tipos de técnicas potenciométricas.
- Distinguir los tipos de electrodos utilizados en potenciometría.
- Clasificar las técnicas voltamperométricas de redisolución anódica.
- Conocer las aplicaciones de las técnicas potenciométricas y voltamperométricas.
- Aplicaciones más importantes de las técnicas potenciométricas y voltamperométricas.



- Clasificar las diferentes técnicas cromatografías.
- Describir y calcular los diferentes parámetros cromatográficos.
- Describir los componentes instrumentales fundamentales propios de la cromatografía de gases y de la cromatografía de líquidos.
- Describir las aplicaciones más importantes de las técnicas cromatográficas.

CLASES PRÁCTICAS

- Aplicar los métodos de análisis más adecuados para los diferentes tipos de muestras.
- Preparar disoluciones patrón.
- Calcular las concentraciones de los analitos a partir de los datos volumétricos.
- Manejar los equipos de las distintas técnicas instrumentales.
- Interpretar la información obtenida de las medidas instrumentales.
- Preparar memorias e informes.

7. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	30	55	3,4
Seminarios	21	29	2,0
Tutorías/Trabajos dirigidos	4	6	0,4
Laboratorios	30	22,5	2,1
Preparación de trabajos y exámenes	8	19,5	1,1
Total	93	132	9

8. METODOLOGÍA

Los contenidos de la asignatura se presentan a los estudiantes en clases presenciales, divididas en tres grupos:

Las denominadas **clases presenciales de teoría** se impartirán al grupo completo, y en ellas se dará a conocer al estudiante el contenido de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el contenido y los objetivos principales del tema en estudio. Al final del tema se hará un breve resumen de los aspectos más relevantes y se plantearán cuestiones que permitirán interrelacionar los contenidos ya estudiados. Se propondrán ejemplos que sustenten los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Se proporcionará al estudiante el material docente que se considere más adecuado para facilitarle el seguimiento de la clase presencial, preferiblemente a través del Campus Virtual. Las herramientas didácticas empleadas serán la pizarra y las presentaciones en PowerPoint, así como enlaces a páginas Web cuando sea adecuado.

En los **seminarios asociados a la teoría** se resolverán fundamentalmente problemas de los temas desarrollados en las clases teóricas. Periódicamente se suministrará al estudiante una relación de problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases de seminario. La resolución de los problemas se llevará a cabo de diferentes formas: el profesor resolverá problemas tipo, y también se instará al estudiante para que los resuelva en la pizarra, con el consecuente debate con el resto de compañeros, y relacionando el problema con su aplicación a casos reales cuando sea posible. Cuando sea adecuado, además se podrá utilizar programas informáticos (Excell, Origin) para la resolución gráfica y/o matemática de algunos de los problemas planteados. Por último, y

de forma periódica, se recogerán ejercicios y/o test para su evaluación, algunos de los cuales pueden plantearse en inglés.

Los **laboratorios** se impartirán en sesiones de 3 horas en las cuales los estudiantes aplicarán los conocimientos de los métodos de análisis adquiridos a través de las actividades presenciales y de su trabajo personal. Por otro lado, se abordará también el tratamiento y evaluación de los datos obtenidos en el laboratorio, así como su relevancia y consecuencias prácticas.

Antes de la realización del primer laboratorio de la asignatura, el estudiante deberá confirmar por escrito que ha leído, entendido y aceptado las normas de seguridad del laboratorio.

Los **seminarios asociados al laboratorio** se impartirán en sesiones independientes a las propias sesiones de laboratorio, y en ellos se proporcionarán al estudiante las pautas necesarias para abordar el trabajo de laboratorio con seguridad, además de explicar las operaciones experimentales que se van a realizar. Cuando sea preciso se abordará también el tratamiento y evaluación de los datos obtenidos en el laboratorio. Al final de cada uno de ellos, se realizará un breve test de los contenidos tratados en el mismo. La nota obtenida en el global de los seminarios contará como una práctica más en la nota final del laboratorio.

En las **actividades dirigidas** los estudiantes deberán presentar y/o exponer algún trabajo a lo largo del curso, sobre temas relacionados con la asignatura, que se evaluará como actividades de trabajo autónomo o no presencial. El objetivo general de estos trabajos es que los estudiantes conozcan la utilidad de los métodos analíticos estudiados en la asignatura, para su aplicación real en la evaluación de la calidad de los métodos de análisis y su aplicación a procesos industriales, así como en el área de medio ambiente. Los trabajos propuestos a cada estudiante contemplarán dos posibles modalidades:

- 1) resolución de problemas numéricos relacionados con un caso real, y
- 2) preparación de un tema específico, teniendo que realizar la correspondiente búsqueda bibliográfica del mismo.

Las **tutorías** se programarán con grupos reducidos. En ellas se resolverán las dudas planteadas por los estudiantes y se discutirán los problemas y las cuestiones aportadas por el profesor relacionadas con el temario de la asignatura, así como casos prácticos concretos. Se propondrá al estudiante problemas o cuestiones para resolver en el tiempo de la tutoría, que se considerarán para su evaluación continua.

Se utilizará el **Campus Virtual** para permitir una comunicación fluida entre profesores y estudiantes a través de su correo, y como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como seminarios, y en los laboratorios. También podrá utilizarse como herramienta a través de la cual se aporte al estudiante información sobre temas complementarios o de interés, que no se considere oportuno presentar en las clases presenciales.

Parte de la bibliografía recomendada y del material de apoyo que se deposita en el campus virtual para el desarrollo de las actividades docentes de esta asignatura estará en inglés.

9. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Skoog, D. A., West, D. M. Holler, F. J., Crouch, S. R., "*Fundamentos de Química Analítica*", Ed. Thomson, 8ª ed., 2005.
- Silva M. y Barbosa J. "*Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas*", Ed. Síntesis, 1ª ed., 2004.

- Yáñez-Sedeño P., Pingarrón J.M., Manuel de Villena F. J., "Problemas resueltos de Química Analítica", Ed. Síntesis, 1ª ed., 2003
- Yáñez-Sedeño, P.; Pingarrón Carrazón, J.; González Cortés, A. "300 problemas resueltos de química analítica", Ed. Síntesis, 1ª ed., 2022
- Skoog, D. A., Holler, F.J. and Crouch, S.R., "Principios de Análisis instrumental", Ed. Cengage Learning, 6ª Ed., 2008.
- Skoog, Douglas A.; Holler, F. James y Crouch, Stanley R.: "Principles of Instrumental Analysis", 6ª ed., Ed. Cengage Learning, 2008
- Polo Díez, L.M., "Fundamentos de Cromatografía", Ed. Dextra, 2015.

Complementaria

- Skoog, D., Holler, J. y Nieman, T. "Principios de análisis instrumental", Ed. McGraw-Hill, 5ª ed., 2003.
- Valcárcel Cases, M. Y Gómez Hens, A. "Técnicas Analíticas de Separación", Ed. Reverté, 1994.
- Cela, R., Lorenza, A. y Casais, M.C., "Técnicas de separación en Química Analítica", Ed. Síntesis.
- Harris, D. C., "Análisis Químico Cuantitativo", Ed. Reverté, 3ª ed., 2007.
- Harris, D. C. "Quantitative Chemical Analysis", 7th ed.; W.H. Freeman: New York, 2007.
- Skoog, D. A., West, D. M., "Análisis Instrumental", Ed. McGraw-Hill
- Hernández, L y González, C. "Introducción al análisis instrumental", Ed. Ariel Ciencia, 2002.
- Rubinson, K.A. y Rubinson, J.F. "Análisis Instrumental", Pearson Education S.S., 2000.

10. EVALUACIÓN

Las tutorías dirigidas, asistencia a clase de teoría y seminario, así como las prácticas de laboratorio son obligatorias. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el estudiante haya participado al menos en el 70 % del total de las actividades presenciales.

La calificación final, en ambas convocatorias, resultará de la media ponderada de las actividades evaluables. No obstante, para superar la asignatura será necesario alcanzar la nota mínima establecida en cada una de ellas. En caso de no cumplirse este requisito, la calificación final será la media ponderada obtenida, con un máximo de 4,5 sobre 10.

La asignatura se considerará superada cuando en el cómputo total de calificaciones se alcance como mínimo un 5 (sobre 10).

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (exámenes parciales, laboratorios, tutorías, entrega de problemas...) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de esta u otras asignaturas.

En especial, las notas de los exámenes parciales se comunicarán en un plazo máximo de 20 días, salvo en el caso del segundo parcial, en el que el plazo puede ser menor para adaptarse al examen final.

En todo caso, se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

❖ EXÁMENES ESCRITOS: 65%

Convocatoria ordinaria: Se realizará un examen parcial correspondiente a la parte de métodos clásicos de la asignatura (40% del total). Se precisa una calificación mínima de 5 para liberar la materia de esta parte respecto al examen final de la convocatoria.

Al final del semestre se realizará un examen final de toda la materia, y los estudiantes que hayan liberado la primera parte tendrán la opción de examinarse sólo de la segunda (60%) (en la cual se deberá obtener una calificación mínima de 4.0) o, de toda la materia. En los exámenes escritos se propondrán problemas y cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura, detallándose las puntuaciones otorgadas a cada cuestión y a cada problema.

La calificación final del examen escrito, tanto en la convocatoria ordinaria como en julio, contribuirá en un 65% a la nota final de la asignatura, y deberá ser igual o superior a 4,5 para poder superar la asignatura.

Competencias evaluadas: CG1-TQ1, CG2-TQ2, CE24-QB1, CE24-QB2, CE24-QB3, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT8-TQ1.

❖ **LABORATORIO: 20% (10% Examen; 10% Laboratorio)**

La asistencia a todas las sesiones de laboratorio y sus seminarios es obligatoria. Una falta no justificada en el laboratorio puede ser motivo suficiente para que esta actividad no contribuya a la calificación global de la asignatura. Los cambios de grupo sólo se realizarán con certificados que justifiquen el cambio.

El laboratorio constituirá un 20% de la nota final de la asignatura. Se evaluará a través de un examen escrito (parte E), y del informe de prácticas más el trabajo en el laboratorio (parte P). Para aprobar el laboratorio es indispensable obtener una calificación superior a 4 sobre 10 en el examen escrito (nota E), así como una calificación superior a 5 en la parte práctica (informe + trabajo en laboratorio) (nota P).

La calificación final del laboratorio será la que se obtenga de hacer la media entre la nota obtenida en la parte E y la parte P, debiendo ser el valor final igual o superior a 5 para considerarlo aprobado. Si un estudiante suspende el laboratorio, sólo en el caso en que haya realizado la totalidad de este, tiene la posibilidad de aprobarlo en julio, examinándose de la parte suspensa: examen escrito y/o examen práctico.

Los estudiantes que hayan realizado las prácticas en cursos anteriores tendrán la opción de solicitar la no repetición de estas siempre que no hayan transcurrido más de 1 año desde que se llevaron a cabo esas prácticas y siempre que haya aprobado el laboratorio.

Si en la calificación de la memoria del trabajo realizado se comprobase que hay plagio o que los resultados y las preguntas incluidas en la memoria no se correspondiesen con el trabajo realizado en el laboratorio, la calificación final del laboratorio sería de SUSPENSO.

El examen escrito contemplará algunos aspectos de los fundamentos, métodos de trabajo y cálculos numéricos de las prácticas realizadas.

Competencias evaluadas: CE24-QB2, CE24-QB4, CE25-QB1, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT12-TQ1.

❖ TRABAJO PERSONAL: 15%

La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el estudiante contará un 15% de la nota y se realizará teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Destreza del estudiante en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos, que se recogerán periódicamente en las clases presenciales o se podrán enviar a través del apartado "Tareas" del CV.
- Trabajo y participación en los seminarios asociados a teoría.
- Trabajo y participación en las tutorías, de asistencia obligatoria, en las que los conocimientos del estudiante deben quedar reflejados en los problemas a resolver, propuestos por el profesor.
- Realización de un trabajo en grupo reducido, entre los propuestos por el profesor. Si el profesor lo considera adecuado, el trabajo se expondrá en una clase presencial, en cuyo caso, tras la exposición cada grupo, se someterá a las preguntas de sus compañeros y/o del profesor sobre el tema. El profesor valorará el trabajo en su diseño, contenido, originalidad, discusiones, etc., así como la exposición y su defensa en el caso en que se realice.
- Realización de controles periódicos presenciales o mediante alguna de las herramientas disponibles en el CV

Competencias evaluadas: CE24-QB2, CE24-QB4, CE25-QB1 CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT4-TQ1, CT5-TQ2, CT6-TQ1, CT8-TQ1, CT11-TQ1, CT12-TQ1.

❖ CONVOCATORIA DE JULIO:

El examen escrito comprenderá toda la asignatura y contribuirá, como en la convocatoria ordinaria, el 65% a la nota final de la asignatura.

La evaluación del trabajo personal, actividades dirigidas y participación activa del curso se tendrá en cuenta también en la convocatoria extraordinaria (15 %).

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1.- Química Analítica: concepto, objetivos y metodología	Teoría	1	1	1ª Semana	
2.- Fundamentos del análisis volumétrico	Teoría	1	1	1ª Semana	
3.- Volumetrías ácido-base	Teoría	2	1	1ª Semana	2ª Semana
	Seminario	2	1	2ª Semana	
4.- Volumetrías de formación de complejos	Teoría	2	1	3ª Semana	
	Seminario	1	1	3ª Semana	4ª Semana
	Tutoría programada*	1	2	3ª Semana	
5.- Volumetrías de precipitación	Teoría	2	1	4ª Semana	
	Seminario	2	1	4ª Semana	
6.- Volumetrías de oxidación-reducción	Teoría	2	1	5ª Semana	6ª Semana
	Seminario	2	1	6ª Semana	
7.- Técnicas instrumentales de análisis	Teoría	2	1	6ª Semana	7ª Semana
	Seminario	2	1	8ª Semana	
	Tutoría programada*	1	2	8ª Semana	
8.- Espectroscopía de absorción molecular ultravioleta-visible e infrarroja: Aplicaciones analíticas de las técnicas	Teoría	4	1	9ª Semana	
	Seminario	2	1		
9.- Espectroscopía de luminiscencia molecular: Aplicaciones analíticas de la técnica	Teoría	2	1	9ª Semana	
	Seminario	1	1	10ª Semana	
10.- Espectroscopía atómica: Técnicas de absorción y emisión. Aplicaciones analíticas de las técnicas	Teoría	4	1	10ª Semana	11ª Semana
	Seminario	2	1	11ª Semana	
	Tutoría programada*	1	2	12ª Semana	

11.- Introducción a las técnicas electroquímicas de análisis	Teoría	4	1	12ª Semana	13ª Semana
	Seminario	2	1	13ª Semana	
12.-Introducción a las técnicas cromatográficas de análisis	Teoría	4	1	13ª Semana	14ª Semana
	Seminario	2	1	15ª Semana	
13.- Introducción a la preparación de la muestra	Teoría	3	1	15ª Semana	
	Seminario	0	1		
	Tutoría programada*	1	2		

* La planificación de las tutorías depende de la planificación global de todas las asignaturas del curso.

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Clases de Teoría	CG1-TQ1, CE24-QB1, CE24-QB2, CE24-QB3, CT11-TQ1, CT12-TQ1	Exposición de conceptos teóricos.	Toma de apuntes.	Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	30	55	85	
Seminarios	CG2-TQ2, CE24-QB4, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT6-TQ1, CT8-TQ1	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos y problemas numéricos.	21	29	50	
Actividades dirigidas	CT4-TQ1, CT5-TQ2, CT6-TQ1, CT11-TQ1	Elaboración y propuesta de trabajos.	Elaboración por escrito de trabajos individuales.	Valoración del trabajo				5%
Tutorías / Trabajo personal	CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT4-TQ1	Ayuda al estudiante a dirigir su estudio con explicaciones y recomendaciones bibliográficas. Propuesta de problema numérico.	Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia. Entregar de problemas numéricos resueltos en casa. Resolución de problema numérico propuesto en tutoría.	Calificación de los problemas entregados y del problema numérico propuesto.	4	6	10	10%

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Laboratorios	CE24-QB4, CE25-QB1, CT5-TQ2, CT6-TQ1, CT11-TQ1, CT12-TQ1	Enseñanza de la manipulación de reactivos químicos con seguridad, del material de laboratorio y del manejo de instrumentación analítica.	Toma de apuntes relacionados con la práctica, toma de datos de los experimentos realizados y evaluación de los resultados. Realización de una memoria de la práctica.	Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos-prácticos explicados, calificación del informe entregado y calificación del trabajo experimental en el laboratorio.	30	22,5	52,5	20%
Exámenes	CE24-QB2, CE24-QB3, CE24-QB4, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT8-TQ1, CT12-TQ1	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del estudiante.	Preparación y realización.	Calificación de un examen escrito al final del semestre.	8	19,5	27,5	65%

P: Actividades presenciales

NP: Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

C: Calificación