

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

<b>Código</b>	36450
<b>Nombre</b>	Química Analítica I
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2022 - 2023

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1110 - Grado en Química	Facultad de Química	2	Primer cuatrimestre
1929 - Doble Grado en Física y Química	Doble Grado en Física y Química	2	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Carácter</b>
1110 - Grado en Química	6 - Química Analítica	Obligatoria
1929 - Doble Grado en Física y Química	2 - Segundo Curso (Obligatorio)	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
MARTIN BIOSCA, YOLANDA	310 - Química Analítica

**RESUMEN**

*Química Analítica I* es la primera asignatura de la materia *Química Analítica*, por lo que es el punto de partida en su enseñanza y de ahí su enorme importancia para afrontar las asignaturas posteriores relacionadas con esta materia.

En esta asignatura se introducen los conceptos fundamentales relacionados con el proceso analítico, las operaciones básicas, las propiedades analíticas y la expresión de los resultados, de modo que el estudiante adquiera conciencia de lo que actualmente representa y aporta la Química Analítica dentro de la sociedad actual.



Además de una introducción al tratamiento y preparación de muestras, así como a la evaluación y presentación de resultados analíticos, los principales contenidos de esta asignatura se centran en el estudio de las técnicas de análisis clásico, fundamentalmente en las aplicaciones de las reacciones en disolución, esto es, el análisis volumétrico y gravimétrico, por lo que resultarán muy importantes los contenidos tratados en la asignatura de Química General II referentes al equilibrio químico. La formación en análisis clásico se completa con la asignatura “Laboratorio de Química Analítica I”, que se cursa en el segundo cuatrimestre del mismo curso académico.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Conocimientos básicos sobre: Nomenclatura y formulación. Cálculos estequiométricos. Fundamento de los equilibrios en disolución: Identificación del carácter ácido-base y redox de especies químicas. Exactitud y precisión. Cálculo matemático y estadístico básico. Tipos de error. Propagación de la incertidumbre. Cifras significativas.

## COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

### 1110 - Grado en Química

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Resolver problemas de forma efectiva.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos.
- 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.
- Relacionar teoría y experimentación.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- 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 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 (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)**

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 Química Analítica I relacionados con las competencias del grado en Química.

<b>CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS DE QUÍMICA</b>	
<b>El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:</b>	
	<b>Competencias de la asignatura Química Analítica I que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHELOR®</b>



Los principales tipos de reacciones químicas y las principales características asociadas a ellas.	Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas. (CE4)
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)  Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).

**COMPETENCIAS Y HABILIDADES COGNITIVAS**

**El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:**

	<b>Competencias de la asignatura Química Analítica I que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®</b>
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 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).

<b>COMPETENCIAS GENERALES</b>	
<b>El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:</b>	
	<b>Competencias de la asignatura Química Analítica I que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®</b>
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).



	<p>Demostrar capacidad inductiva y deductiva (CG2).</p> <p>Resolver problemas de forma efectiva (CG4).</p>
<p>Compromiso ético con el Código Europeo de conducta: <a href="http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020-ethics_code-of-conduct_en.pdf">http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020-ethics_code-of-conduct_en.pdf</a></p>	<p>Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales (CG10).</p> <p>Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional (CG7).</p> <p>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. (CB3).</p>

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

- Definir el concepto de Química Analítica.
- Explicar el papel de la Química Analítica en el contexto actual.
- Definir y utilizar adecuadamente conceptos básicos, como analito, interferente, muestra, técnica, método, procedimiento, protocolo, ...
- Describir y diferenciar las etapas del proceso analítico y valorar su importancia.
- Definir y clasificar las principales propiedades analíticas.
- Relacionar las propiedades analíticas con los métodos y los resultados analíticos.
- Definir errores sistemáticos y aleatorios, diferenciarlos, y describir su relación con las propiedades analíticas.
- Expresar correctamente un resultado analítico.
- Aplicar ensayos de hipótesis sencillos, como por ejemplo, rechazo de resultados anómalos, comparación de varianzas, comparación de un resultado con un valor de referencia y/o comparación de dos resultados.
- Describir y justificar el fundamento de las operaciones básicas de toma de muestra.
- Describir y justificar el fundamento de las operaciones básicas de tratamiento de muestra.



- Describir los fundamentos del análisis cualitativo clásico y justificar su interés analítico.
- Definir los métodos volumétricos y describir su fundamento, resaltando las características que deben tener las reacciones para poder ser utilizadas en estos métodos.
- Exponer los fundamentos de las volumetrías directas y por retroceso, resaltando las diferencias del procedimiento experimental.
- Construir los diagramas lineales de predominio de sistemas acido-base y de formación de complejos.
- Calcular los coeficientes de reacción lateral y las constantes condicionales y su influencia sobre la curva de valoración.
- Realizar los cálculos necesarios para poder trazar curvas de valoración ácido-base, de formación de complejos, de precipitación y de oxidación-reducción.
- Describir las características que deben tener los patrones primarios y secundarios.
- Seleccionar el indicador adecuado y calcular el error de una valoración.
- Explicar el fundamento de las principales aplicaciones del análisis volumétrico.
- Determinar la concentración de un analito en una muestra mediante una volumetría.
- Describir las características que debe cumplir una reacción química para poderla utilizar en una gravimetría.
- Describir las diferentes etapas implicadas en una gravimetría.
- Describir las características de los precipitados y los factores que influyen en un análisis gravimétrico.
- Explicar el fundamento de las principales aplicaciones de análisis gravimétrico.
- Determinar la concentración de un analito en una muestra mediante una gravimetría.

En relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS's) en esta asignatura se espera que los/as estudiantes sean capaces de saber aplicar los conocimientos aprendidos para contribuir a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos (ODS4), de adquirir una sensibilidad especial por una gestión sostenible del agua (ODS 6), de las materias primas y de las fuentes de energía (ODS 7) así como por un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente (ODSs 11, 12, 13, 14 y 15), además de poder diseñar, seleccionar y/o desarrollar productos, procesos químicos y/o metodologías analíticas eficientes (ODS 7) y que minimicen su impacto sobre el medio ambiente (ODS 14 y 15), aprovechen materias primas alternativas y generen una menor cantidad de residuos (ODS 11).

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a la Química Analítica

Introducción a la Química Analítica.- Definición de Química Analítica. Terminología básica. Propiedades analíticas. Clasificación de los métodos analíticos. Análisis cualitativo clásico. Etapas del proceso analítico. Química Analítica sostenible. Evaluación y presentación de resultados.



## 2. Toma y tratamiento de muestra

Toma y tratamiento de muestra.- Definición. Importancia de la representatividad en el muestreo. Operaciones básicas de la toma de muestra (en estado sólido, líquido y gaseoso). Operaciones básicas de tratamiento de muestra empleadas en Química Analítica: disolución, lixiviación, mineralización por vía húmeda/vía seca, disgregación, extracción líquido-líquido, extracción en fase sólida, destilación, evaporación, filtración, centrifugación, precipitación, enmascaramiento y derivatización.

## 3. Influencia del medio de reacción en el equilibrio en disolución

Influencia del medio de reacción en el equilibrio en disolución.- Reacciones parásitas. Coeficiente de reacción parásita. Equilibrio de formación de complejos: cálculo de constantes condicionales. Producto de solubilidad condicional. Potencial redox condicional: efecto del medio de reacción en la estabilidad de estados de oxidación.

## 4. Fundamentos del análisis gravimétrico: gravimetrías por precipitación

Fundamentos del análisis gravimétrico: gravimetrías por precipitación.- Fundamentos. Factor gravimétrico. Características de los precipitados. Etapas básicas de la gravimetría por precipitación. Aplicaciones.

## 5. Análisis volumétrico

Análisis volumétrico. Fundamentos del análisis volumétrico. Requisitos de las reacciones empleadas en volumetrías. Curvas de valoración. El punto de equivalencia y el punto final. Error de valoración. Patrones primarios y secundarios (preparación, estandarización y/o conservación). Tipos de volumetrías: directas, indirectas y por retroceso.

## 6. Volumetrías ácido-base

Volumetrías ácido-base.- Introducción. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores ácido-base. Selección del indicador. Error de valoración. Aplicaciones.

## 7. Volumetrías de formación de complejos

Volumetrías de formación de complejos.- Introducción. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores metalocrómicos. Selección del indicador. Error de valoración. Aplicaciones.





## 8. Volumetrías de precipitación

Volumetrías de precipitación.- Introducción. Detección del punto final. Error de valoración. Aplicaciones.

## 9. Volumetrías de oxidación-reducción

Volumetrías de oxidación-reducción.- Introducción. Curvas de valoración. Detección del punto final: indicadores redox. Selección del indicador. Error de valoración. Aplicaciones.

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	51,00	100
Tutorías regladas	9,00	100
Estudio y trabajo autónomo	40,00	0
Preparación de actividades de evaluación	22,00	0
Preparación de clases de teoría	8,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	20,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura se desarrollará mediante las siguientes metodologías docentes:

- Clases expositivas
- Clases participativas
- Resolución de ejercicios
- Conferencias y/o Seminarios
- Búsqueda de información
- Aprendizaje basado en problemas
- Análisis / estudio de casos

En las clases de teoría se dará una visión global del tema a tratar, mientras que en las clases de problemas se sentarán las bases para la resolución de problemas tipo relacionados con los contenidos teóricos. Estos objetivos se complementarán con una relación de problemas y cuestiones que el profesor facilitará al estudiante para que proceda a su resolución y así afianzar los conocimientos adquiridos.

En las tutorías grupales se debatirán casos prácticos y se valorará la capacidad del estudiante para su resolución. Estas clases servirán también para plantear y resolver las dudas surgidas por parte del estudiante en la resolución de problemas y cuestiones facilitadas por el profesor.



En los seminarios se tratarán casos prácticos relacionados con los contenidos de las clases de teoría y problemas.

En las conferencias programadas donde se abordarán temas de actualidad, al final de la conferencia los alumnos contestarán un test con preguntas relacionadas con el contenido de la conferencia.

Además, a lo largo del curso los estudiantes podrán resolver y entregar algunas cuestiones y/o problemas seleccionados por el profesor que contribuirán al proceso de evaluación.

## EVALUACIÓN

Se utilizarán los siguientes sistemas de evaluación:

- Pruebas consistentes en Exámenes Escritos, Orales y / o Prácticos
- Evaluación continua de cada alumno basada en las actividades presenciales, participación y grado de implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos expuestos en el apartado de metodología de esta guía docente. Los estudiantes que no asisten regularmente a clase deberán optar por la modalidad B y comunicarán por escrito al profesor su renuncia a la evaluación continua durante las primero cuatro semanas desde el comienzo de las clases.

## PRIMERA CONVOCATORIA

### Modalidad A

Calificación final: Constará de dos partes, un examen escrito (70%) y la evaluación continua (30%)

La calificación mínima de cada una de las dos partes de que consta la calificación deberá ser igual o superior a 4,5 para poder promediar. En el caso que la nota de una o de las dos partes sea inferior a 4,5, la nota más baja es la que figurará en la calificación final del acta oficial de la asignatura.

La calificación global mínima para aprobar la asignatura es 5,0.

### Modalidad B

El estudiante podrá acogerse a ser evaluado únicamente con un examen sobre los contenidos de la asignatura tratados en las clases de teoría, las tutorías y los seminarios, por lo que el profesor podrá así evaluar si el estudiante ha adquirido las competencias y conocimientos relacionados con la asignatura.



## SEGUNDA CONVOCATORIA

En la segunda convocatoria la evaluación se realizará siguiendo los criterios de la Primera convocatoria. Los estudiantes que han optado por la Modalidad A y hayan obtenido una nota inferior a 5,0 en la evaluación continua serán evaluados por la Modalidad B

### REFERENCIAS

#### Básicas

- Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler, F.J. y Crouch, S.R. Fundamentos de Química Analítica, 9ª edición. Méjico: Cengage Learning Editores, 2015. ISBN: 978-0-495-55828-6
- HARRIS, D.C. Análisis químico cuantitativo, 3ª edición en español. Barcelona: Ed. Reverté, 2007. ISBN 9788429172249
- BERMEJO, F.; BERMEJO, P. Y BERMEJO, A. Química Analítica general: cuantitativa e instrumental, 7ª edición. Madrid: Paraninfo, 1991. ISBN: 978-84-600-5965-3
- CHRISTIAN, G. D. Química Analítica, 6ª edición. Méjico: Ed. McGraw-Hill, 2009. ISBN 9789701072349
- BURRIEL, F.; LUCENA, F.; ARRIBAS, S. Y HERNÁNDEZ, J. Química Analítica cualitativa. Madrid: Paraninfo, 2003. ISBN 9788497321402
- Miller, J.N. y Miller, J.C. Estadística y Quimiometría para Química Analítica. Madrid: Prentice Hall, Pearson Educación, 2002. ISBN 8420535141

#### Complementarias

- VALCÁRCEL, M. Principios de Química Analítica. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica, 1999. ISBN: 9788407005002
- KELLNER, R.; MERMET, J.M.; OTTO, M.; VALCÁRCEL, M. Y WIDMER, H.M. Analytical Chemistry: a modern approach to analytical science, 2ª edición. Winheim: Wiley-VCH, 2004. ISBN: 978-3-527-30590-2
- SILVA, M. Y BARBOSA, J. Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. Madrid: Síntesis, 2002. ISBN 9788497569293
- YÁNEZ-SEDEÑO, P.; PINGARRÓN, J.M. y DE VILLENA, F.J.M. Problemas resueltos de Química Analítica. Madrid: Síntesis, 2003. ISBN: 9788497560719
- FERNÁNDEZ, P.; MARTÍN-ESTEBAN, A.; PÉREZ-CONDE, C. Y VIDAL, M. Toma y tratamiento de muestras. CÁMARA, C. (ed.). Madrid: Síntesis, 2002. ISBN 9788477389620