

**Química Analítica**

Código: 103282

Créditos ECTS: 5

Titulación		Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología		OB	3	2

## Contacto

Nombre: Santiago Maspoch Andrés

Correo electrónico: Santiago.Maspoch@uab.cat

## Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: Sí

## Prerequisitos

Haber cursado la asignatura de Reactividad Química, 1º curso Grado de Nanociencia y Nanotecnología

## Objetivos y contextualización

En esta asignatura se han de adquirir los conocimientos básicos de la Química Analítica y el Análisis Químico. La asignatura se estructura en cinco bloques de contenido homogéneo pero de duración y amplitud diferente.

Bloque 1: Se introduce el objetivo de la Química Analítica, el proceso analítico y, sobre todo, los diferentes métodos de calibración, así como una estadística básica para su correcta utilización e interpretación de resultados. Se hace también una introducción a la toma de muestra

Bloque 2: Introducción a la cromatografía. Principios básicos; cromatografía de gases; cromatografía de líquidos de alta resolución.

Bloque 3: Introducción a la espectroscopía analítica. Se hará especialmente énfasis en las técnicas de análisis molecular y se introducirán las técnicas más habituales de análisis atómico. Como ejemplo de análisis cualitativo se describirán los principios y aplicaciones de la espectroscopía infrarroja

Bloque 4: Breve introducción a los métodos clásicos de análisis por vía húmeda

Bloque 5: Introducción al análisis electroquímico, especialmente los potenciométricos y los principios básicos de la amperometría.

En los bloques 2, 3 y 5 el objetivo es asentar los conceptos y metodologías de trabajo, para que el estudiante pueda aplicarlas y en un futuro ampliarlas si fuese necesario pero, complementariamente, se mencionarán algunos ejemplos de aplicación de nanocompuestos.

## Competencias

- Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.

- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
- Desarrollar trabajos de síntesis, caracterización y estudio de las propiedades de materiales en la nanoescala en base a procedimientos previamente establecidos.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiada.
- Manipular los instrumentos y materiales estándares propios de laboratorios de ensayos físicos, químicos y biológicos para el estudio y análisis de fenómenos en la nanoescala.
- Mantener un compromiso ético.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo la utilización de medios telemáticos e informáticos.
- Proponer ideas y soluciones creativas.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer los términos relativos al ámbito de la Física, Química y Biología, así como a la Nanociencia y la Nanotecnología en lengua inglesa y utilizar eficazmente el inglés en forma escrita y oral en su ámbito laboral.
- Reconocer y analizar problemas físicos, químicos y biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Analizar situaciones y problemas en al ámbito de la física y plantear respuestas o trabajos de tipo experimental utilizando fuentes bibliográficas.
2. Aprender de forma autónoma.
3. Clasificar los métodos electroanalíticos y ópticos de análisis, y su marco de utilización.
4. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
5. Describir los métodos analíticos estándar basados en los equilibrios ácido-base, de formación de complejos, redox y de precipitación.
6. Diseñar experimentos sencillos para el estudio de sistemas químico-físicos simples.
7. Emplear la tecnología de la información y la comunicación para la documentación de casos y problemas.
8. Enunciar los principios involucrados en los métodos electroquímicos y ópticos de análisis.
9. Evaluar resultados experimentales de forma crítica y deducir su significado.
10. Exponer breves informes sobre la materia en inglés.
11. Gestionar la organización y planificación de tareas.
12. Identificar las técnicas de separación analíticas más importantes.
13. Identificar los métodos estadísticos en el tratamiento de los resultados de los análisis para obtener información de su calidad.
14. Interpretar el resultado analítico y su calidad, relacionándolo con la información previa de la muestra
15. Interpretar los datos obtenidos en las medidas experimentales para la caracterización de un compuesto químico o un material.
16. Interpretar los resultados obtenidos en problemas analíticos.
17. Interpretar textos y bibliografía en inglés sobre Química, a nivel básico.
18. Justificar los resultados obtenidos en el laboratorio para procesos de síntesis, separación, purificación y caracterización de compuestos químicos en base a los conocimientos sobre su estructura y propiedades.
19. Llevar a cabo procedimientos de síntesis, separación y purificación básicos de un laboratorio químico
20. Llevar a cabo procedimientos de síntesis, separación y purificación básicos en un laboratorio de síntesis y caracterización.
21. Manipular correctamente el material de vidrio y otro tipo de materiales habituales en un laboratorio de síntesis y caracterización.
22. Mantener un compromiso ético.

23. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
24. Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo el uso de medios telemáticos e informáticos.
25. Planificar la estrategia a seguir en las diferentes etapas del procedimiento analítico para la resolución de los problemas abordados.
26. Proponer ideas y soluciones creativas.
27. Razonar de forma crítica.
28. Reconocer las etapas del procedimiento analítico en el análisis químico.
29. Reconocer los términos relativos a la Química.
30. Reconocer, analizar y resolver problemas electroquímicos.
31. Relacionar los datos experimentales con las propiedades físico-químicas y/o análisis de los sistemas objeto de estudio.
32. Resolver ejercicios y problemas relacionados con las separaciones químicas utilizando distintas fuentes bibliográficas y programas de simulación.
33. Resolver problemas y tomar decisiones.
34. Seleccionar el material de laboratorio apropiado para una determinación analítica.
35. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
36. Utilizar correctamente las herramientas informáticas necesarias para calcular, representar gráficamente e interpretar los datos obtenidos, así como su calidad.
37. Utilizar correctamente las herramientas informáticas necesarias para resolver, exponer e interpretar el problema analítico.
38. Utilizar programas de tratamiento de datos para elaborar informes.

## Contenido

Introducción y tratamiento de datos

Tema 1. Objetivo de la Química Analítica. Proceso analítico. Clasificación de los métodos analíticos

Tema 2. Evaluación estadística de datos analíticos. Error experimental. Propagación de error. Pruebas de significación: t y F. Métodos de calibración univariable: recta de regresión. Introducción a la calibración multivariable.

Tema 3. Validación de un método analítico. Exactitud. Precisión. Sensibilidad. Selectividad.

Introducción a la cromatografía.

Tema 4. Introducción. Clasificación técnicas cromatográficas. Parámetros básicos.

Tema 5. Cromatografía de gases. Instrumentación. Tipos de columnas. Fases estacionarias. Acoplamiento detector de masas. Ejemplos de aplicación

Tema 6. Cromatografía de líquidos de alta resolución. Instrumentación. Ejemplos de aplicación

Toma y tratamiento de muestra

Tema 7. Toma de muestra. Estadística de muestreo. Ecuación Ingamells. Preparación de la muestra. Extracción en fase sólida (SPE).

Introducción a la espectroscopía analítica

Tema 8. Espectro electromagnético. Interacción radiación materia. Clasificación de las técnicas espectroscópicas. Ley de Beer-Lambert.

Tema 9. Espectroscopía molecular. Clasificación. Espectrofotometría UV-Vis. Luminiscencia. Sensores ópticos. Inmunoensayos. Espectroscopía infrarroja: aplicación al análisis cualitativo.

Tema 10. Espectroscopía atómica. Clasificación. Espectroscopía de absorción atómica. Espectroscopía de emisión: llama y ICP

## Análisis químico clásico

Tema 11. Cuantitatividad de una reacción. Constantes condicionales. Volumetrías de complejación. Ejemplos de aplicaciones.

Introducción al análisis electroquímico:

Tema 12. Potenciometría. Electrodos indicadores. Electrodos de referencia. Electrodos selectivos. Sensores y biosensores.

Tema 13. Amperometría. Polarografía. Concepto básico de la curva amperométrica. Ejemplo amperometría: control de glucosa en sangre.

Prácticas laboratorio:

Tres sesiones:

En cada sesión de laboratorio el estudiante realizará una práctica:

Determinación de cobre en aguardiente por espectrofotometría de absorción atómica

Determinación espectrofotométrica de Fe (II) en un comprimido polivitamínico

Determinación de cafeína en café soluble por HPLC

## Metodología

Metodología:

El alumno realizará tres tipos de actividades: dirigidas, autónomas y supervisadas.

1.- Actividades dirigidas: La asistencia es obligada y se realizan en presencia de un profesor.

Clases teóricas: El profesor expone los contenidos de la asignatura y responde a las posibles dudas que tenga el alumno.

Clases de problemas: Los conocimientos adquiridos en las clases magistrales y en las actividades autónomas del alumno, principalmente a través del estudio, se aplican a la resolución de problemas y ejercicios relativos a los contenidos de la asignatura.

Prácticas de laboratorio: Suponen la realización de trabajos prácticos relativos a los contenidos de la asignatura.

2.- Actividades autónomas: Con estas actividades el alumno solo, o en grupo, debe alcanzar las competencias propias de la asignatura. Dentro de estas actividades encontramos el estudio, la resolución de problemas, la redacción de trabajos, la lectura de textos y la búsqueda de bibliografía.

3.- Actividades supervisadas: El alumno puede solicitar al profesorado de la asignatura tutorías de apoyo para la asimilación de la materia expuesta en las clases de teoría y de problemas, y para la resolución de trabajos de seguimiento.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
clases de problemas	8	0,32	1, 9, 4, 6, 7, 10, 11, 15, 17, 23, 24, 25, 27, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38

clases de teoría	25	1	1, 9, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 13, 12, 17, 24, 29, 28, 30, 33, 36, 37, 38
prácticas d laboratorio	12	0,48	4, 6, 19, 20, 10, 11, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Búsqueda bibliográfica	5	0,2	7
tutorías	4	0,16	
<b>Tipo: Autónomas</b>			
clases de problemas	11	0,44	1, 6, 16, 30, 31, 32, 33, 35
estudio	48	1,92	1, 2, 9, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 12, 17, 24, 25, 27, 29, 28, 31
redacción de trabajos	6	0,24	4, 7, 10, 23, 26, 27, 37, 38

## Evaluación

El proceso de evaluación se rige por el principio de evaluación continuada. Consistirá en:

a) La realización de dos exámenes parciales con contenidos de teoría y problemas. En principio, el peso de cada parcial será el mismo y el total representará el 70% de la nota final. Sin embargo, en función de la distribución de horas y de materia entre parciales, la proporción de cada parcial en la nota final podrá ser modificada, lo que se indicará en la presentación de la asignatura. Para promediar parciales se ha de obtener una puntuación mínima de 3,5 en cada uno. El/la estudiante que no alcance el 3,5 en uno (o los dos) parciales, dispondrá de un examen de recuperación. Si no se alcanza la nota mínima de 3,5 en el examen de recuperación la asignatura se considerará suspendida y en el acta constará la nota del examen de recuperación.

b) Entrega de informes sobre seminarios, trabajos o problemas resueltos: 15% nota final

c) Informes prácticas de laboratorio: 15% nota final

Para poder presentarse a examen de recuperación, se deberá haber obtenido una calificación mínima global de la asignatura de 3,5. Para poder presentarse a la recuperación los alumnos tienen que haberse presentado, como mínimo, a 2/3 partes de las actividades de evaluación continuada

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. En el caso de incumplimiento de las normas de seguridad, un/a estudiante podrá ser expulsado/a del laboratorio y suspender la práctica de ese día. En el caso de incumplimiento grave o reiterativo de las normas de seguridad podrá ser expulsado/a del laboratorio y suspender la asignatura.

Para aprobar la asignatura se ha de obtener una calificación mínima global de 5,0.

En caso de haber aprobado por parciales, el examen de recuperación no podrá ser utilizado para subir nota.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámenes parciales	70%	6	0,24	2, 3, 4, 5, 6, 8, 13, 12, 14, 16, 25, 27, 29, 28, 30, 31, 32, 33

Informes de las prácticas de laboratorio	15%	0	0	9, 19, 20, 14, 15, 18, 21, 23, 26, 34, 36, 38
Resolución de problemas o presentación de trabajos escritos	15%	0	0	1, 7, 10, 11, 17, 22, 24, 27, 32, 35, 37, 38

## Bibliografía

D.C. Harris, C.A. Lucy. Quantitative Chemical Analysis, 9th edition. Mac Millan Education 2016

D.S.Hage, J.R.Carr Analytical Chemistry and Quantitative Analysis, Pearson 2010

G.D. Christian, P. Dasgupta, K.A. Schug, Analytical Chemistry, 7<sup>th</sup> edition, Wiley International, 2014