

**Química Analítica**

Código: 103282  
Créditos ECTS: 5

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	OB	3	2

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

**Contacto**

Nombre: Maria del Mar Puyol Bosch  
Correo electrónico: MariaDelMar.Puyol@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: No  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Otras observaciones sobre los idiomas**

Las diapositivas y los trabajos a entregar estan en inglés

**Prerequisitos**

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

**Objetivos y contextualización**

En esta asignatura se deben adquirir los conocimientos básicos de la Química Analítica y el Análisis Químico. El objetivo principal es asentar los conceptos y metodologías de trabajo, para que el estudiante pueda aplicarlas en casos prácticos reales. Se mencionarán algunos ejemplos de aplicación en el ámbito de los nanosistemas analíticos.

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.

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

Bloque 3: Breve introducción a los métodos clásicos de análisis por vía húmeda.

Bloque 4: Introducción a la espectroscopia analítica. Se hará especial 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 espectroscopia infrarroja.

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

## 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 el 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

### B1. Introducción y tratamiento de datos

Unidad 1. Objetivo de la Química Analítica. Proceso analítico. Métodos de análisis: métodos clásicos y métodos instrumentales. Protocolos de calibración: calibración externa, adición estándar y patrón interno.

Unidad 2. Validación de un método analítico. Parámetros de calidad analítica. Exactitud. Precisión. Sensibilidad. Selectividad. Límite de detección y límite de cuantificación.

Unidad 3. Evaluación estadística de datos analíticos. Error experimental, incertidumbre y cifras significativas. Pruebas de significación: t y F. Métodos de calibración univariante: recta de regresión.

### B2. Introducción a la cromatografía.

Unidad 4. Introducción. Clasificación de las técnicas cromatográficas. Parámetros básicos.

Unidad 5. Cromatografía de gases. Instrumentación. Tipo de columnas. Fases estacionarias. Acoplamiento detector de masas. Ejemplos de aplicación.

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

### B3. Análisis químico clásico

Unidad 7. Cuantitatividad de una reacción. Constantes condicionales. Volumetrías de complejación. Ejemplos de aplicaciones.

Unidad 8. Toma de muestra. Estadística de muestreo. Ecuación Ingamells. Preparación de la muestra. Extracción en fase sólida (SPE).

B4. Introducción a la espectroscopia analítica

Unidad 9. Espectro electromagnético. Interacción radiación materia. Clasificación de las técnicas espectroscópicas. Ley de Beer-Lambert.

Unidad 10. Espectroscopia molecular. Clasificación. Espectrofotometría UV-Vis. Luminiscencia. Sensores ópticos. Inmunoensayos. Espectroscopia infrarroja: aplicación al análisis cualitativo.

Unidad 11. Espectroscopia atómica. Clasificación. Espectroscopia de absorción atómica. Espectroscopia de emisión: llama y ICP.

B5. Introducción al análisis electroquímico:

Unidad 12. Potenciometría. Electrodo indicadores. Electrodo de referencia. Electrodo selectivos. Sensores y biosensores.

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

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Hay tres sesiones de prácticas en parejas. En cada sesión de laboratorio el estudiante realizará una de las siguientes prácticas:

1. Determinación de cobre en aguardiente por espectrofotometría de absorción atómica.
2. Determinación espectrofotométrica de Fe (II) en un comprimido multivitamínico.
3. Determinación de cafeína en café soluble por HPLC.

## Metodología

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

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

1. Clases teóricas: El profesor expone los contenidos de la asignatura y responde a las posibles dudas que tenga el alumno.
2. 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.
3. 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 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 los trabajos complementarios de seguimiento.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	25	1	1, 9, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 13, 12, 17, 24, 29, 28, 30, 33, 36, 37, 38
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
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
Tipo: Supervisadas			
Trabajos complementarios (audiovisuales o escritos)	6	0,24	4, 7, 10, 23, 26, 27, 37, 38
Tutorías	4	0,16	
Tipo: Autónomas			
Búsqueda bibliográfica	5	0,2	7
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

## Evaluación

### 1. WRITTEN EXAMS (70%)

A) Partials: there are two partials on the concepts of theory and problems (they eliminate matter). The weight of each part will depend on the distribution of hours and matter between parts, the proportion of each part in the final grade may be modified, which will be indicated in the presentation of the subject. The minimum grade to be able to average between the partials is 3.5.

B) Retaken exams: the student who does not reach 3.5 in one (or both) partials, will have the possibility to retake the exam.

To be able to attend the recovery of the partial or final exams, you must have taken a minimum of 2/3 of the continuous assessment activities and have a minimum grade of 3.5 in each of the partial exams.

*You need a minimum grade of 4 from the average of the partials or the global retaken exam to be able to average with the other activities.* If this mark is not reached, the subject will be considered suspended and the mark of the resit exam will be recorded in the minutes.

### 2. CLASSROOM EVALUATION AND DELIVERY ACTIVITIES (15%)

Individual: simulation study of a separation of a sample sample by HPLC

In pairs: presentation of a concept of the syllabus, which will be chosen at the beginning of the course.

### 3. PRACTICES (15%).

Internship reports. Preparation of an internship report.

Attendance at laboratory practices is mandatory. In the event of non-compliance with safety regulations, a student may be expelled from the laboratory and suspended from that day's practice. In the event of serious or repeated non-compliance with safety regulations, he / she may be expelled from the laboratory and suspended from the subject.

To pass the course, a minimum overall grade of 5.0 must be obtained.

In case of having passed by partial, the recovery exam will not be able to be used to raise note.

### 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 complementarios	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

### Software

To activate the Excel Complement: Data Analysis