

Química Analítica

Codi: 103282

Crèdits: 5

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	OB	3	2

Professor de contacte

Nom: Santiago MasPOCH Andrés

Correu electrònic: Santiago.Maspoch@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

Prerequisits

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

Objectius

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 espectroscopia 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 espectroscopia 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.

Competències

- Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia.
- Aprendre de manera autònoma.

- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.
- Desenvolupar treballs de síntesi, caracterització i estudi de les propietats dels materials en la nanoescala a partir de procediments establerts prèviament.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.
- Manipular els instruments i materials estàndards propis dels laboratoris d'assaigs físics, químics i biològics per a l'estudi i l'anàlisi de fenòmens en la nanoescala.
- Mantenir un compromís ètic.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer els termes relatius als àmbits de la física, la química, la biologia, la nanociència i la nanotecnologia en llengua anglesa i fer servir l'anglès de manera eficaç per escrit i oralment en l'àmbit laboral.
- Reconèixer i analitzar problemes físics, químics i biològics en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia i plantejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi en els casos necessaris l'ús de fonts bibliogràfiques.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar situacions i problemes en l'àmbit de la física i la química, i plantejar respostes o treballs de tipus experimental utilitzant fonts bibliogràfiques.
2. Aprendre de manera autònoma.
3. Avaluat els resultats experimentals de manera crítica i deduir-ne el significat.
4. Classificar els mètodes electroanalítics i òptics d'anàlisi, i el seu marc d'utilització.
5. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
6. Descriure els mètodes analítics estàndard basats en els equilibris àcid-base, de formació de complexos, redox i de precipitació.
7. Dissenyar experiments senzills per a l'estudi de sistemes químicofísics simples.
8. Dur a terme procediments de síntesi, separació i purificació bàsics d'un laboratori químic
9. Dur a terme procediments de síntesi, separació i purificació bàsics en un laboratori de síntesi i caracterització.
10. Emprar la tecnologia de la informació i la comunicació per a la documentació de casos i problemes.
11. Enunciar els principis involucrats en els mètodes electroquímics i òptics d'anàlisi.
12. Exposar informes breus sobre la matèria en anglès.
13. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
14. Identificar els mètodes estadístics en el tractament dels resultats de les anàlisis per obtenir-ne informació de la qualitat.
15. Identificar les tècniques de separació analítiques més importants.
16. Interpretar el resultat analític i la seva qualitat, relacionant-lo amb la informació prèvia de la mostra.
17. Interpretar els resultats obtinguts en problemes analítics.
18. Interpretar les dades obtingudes a les mesures experimentals per a la caracterització d'un compost químic o un material.
19. Interpretar textos i bibliografia en anglès sobre química, a nivell bàsic.
20. Justificar els resultats obtinguts al laboratori per a processos de síntesi, separació, purificació i caracterització de compostos químics en base als coneixements sobre la seva estructura i les seves propietats.
21. Manipular correctament el material de vidre i un altre tipus de materials habituals en un laboratori de síntesi i caracterització.
22. Mantenir un compromís ètic.

23. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
24. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
25. Planificar l'estratègia a seguir en les diferents etapes del procediment analític per a la resolució dels problemes abordats.
26. Proposar idees i solucions creatives.
27. Raonar de forma crítica.
28. Reconèixer, analitzar i resoldre problemes electroquímics (piles).
29. Reconèixer els termes relatius a la Química.
30. Reconèixer les etapes del procediment analític en l'anàlisi química.
31. Relacionar les dades experimentals amb les propietats fisicoquímiques i/o anàlisi dels sistemes objecte d'estudi.
32. Resoldre exercicis i problemes relacionats amb les separacions químiques utilitzant diferents fonts bibliogràfiques i programes de simulació.
33. Resoldre problemes i prendre decisions.
34. Seleccionar el material de laboratori apropiat per a una determinació analítica.
35. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
36. Utilitzar correctament les eines informàtiques necessàries per a calcular, representar gràficament i interpretar les dades obtingudes, així com la seva qualitat.
37. Utilitzar correctament les eines informàtiques necessàries per a resoldre, exposar i interpretar el problema analític.
38. Utilitzar programes de tractament de dades per elaborar informes.

Continguts

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 espectroscopia analítica

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

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

Tema 10. Espectroscopia atómica. Clasificación. Espectroscopia de absorción atómica. Espectroscopia 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. Electrodo indicadores. Electrodo de referencia. Electrodo 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

Metodologia

Metodologia:

L'alumne realitzarà tres tipus d'activitats: dirigides, autònomes i supervisades.

1.- Activitats dirigides: L'assistència és obligada i es realitzen en presència d'un professor.

1. Clases teòriques: El professor exposa els continguts de l'assignatura i respon als possibles dubtes que tingui l'alumne.
2. Clases de problemes: Els coneixements adquirits en les classes magistrals i en les activitats autònomes de l'alumne, principalment a través de l'estudi, s'apliquen a la resolució de problemes i exercicis relatius als continguts de l'assignatura.
3. Pràctiques de laboratori: Suposen la realització de treballs pràctics relatius als continguts de l'assignatura.

2.- Activitats autònomes: Amb aquestes activitats l'alumne tot sol, o en grup, ha d'assolir les competències pròpies de l'assignatura. Dins aquestes activitats hi trobem l'estudi, la resolució de problemes, la redacció de treballs, la lectura de textos i la recerca de bibliografia.

3.- Activitats supervisades: L'alumne pot sol·licitar al professorat de l'assignatura tutories de suport per a l'assimilació de la matèria exposada en les classes de teoria i de problemes, i per a la resolució de treballs de seguiment.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-------	------	--------------------------

Tipus: Dirigides

Busquedas bibliográficas	5	0,2	10
Clases de problemas	8	0,32	1, 3, 5, 7, 10, 12, 13, 18, 19, 23, 24, 25, 27, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38
Clases teóricas	25	1	1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 24, 28, 29, 30, 33, 36, 37, 38
Prácticas de laboratorio	12	0,48	5, 7, 8, 9, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38
Tipus: Supervisades			
Tutorias	4	0,16	
Tipus: Aut�noms			
Estudio	48	1,92	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 24, 25, 27, 29, 30, 31
Redacción de trabajos	6	0,24	5, 10, 12, 23, 26, 27, 37, 38
Resolución de problemas	11	0,44	1, 7, 17, 28, 31, 32, 33, 35

Avaluació

70%: Exámenes escritos. Se prevé la realización de dos exámenes parciales de teoría y problemas. El peso de cada parcial será el mismo y el total representará el 70% de la nota final. Para promediar parciales se ha de obtener una puntuación mínima del 3,5 en cada uno. El estudiante que no alcance el 3,5 en uno (o los dos) parciales, dispondrá de un examen de recuperación. El estudiante que no se presente (sin justificación) a ninguno de los dos parciales, será evaluado como no presentado en la nota final.

15%: Entrega de informes sobre seminarios realizados o problemas resueltos (diferentes a los de la colección de problemas que se verán en aula) o de trabajos en grupo.

15%: Informes prácticas de laboratorio

Para promediar los distintos apartados que configuran la nota final, se ha de obtener en cada uno de ellos una calificación mínima de 3,5 (sobre 10)

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exámenes parciales	70%	6	0,24	2, 4, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
Informes prácticas de laboratorio	15%	0	0	3, 8, 9, 16, 18, 20, 21, 23, 26, 34, 36, 38
Resolución problemas o presentación trabajos escritos	15%	0	0	1, 10, 12, 13, 19, 22, 24, 27, 32, 35, 37, 38

Bibliografia

D.C. Harris. Quantitative Chemical Analysis, 8th edition. Freeman 2010

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

G.D. Christian, Analytical Chemistry, 6th edition, Wiley International, 2003

D. Harvey, Modern Analytical Chemistry, Mc Graw Hill, 1999