

Química Analítica

Codi: 103282

Crèdits: 5

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	OB	3	2

Professor/a 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

Haver cursat l'assignatura de Reactivitat Química, 1r curs Grau de Nanociència i Nanotecnologia

Objectius

En aquesta assignatura s'han d'adquirir els coneixements bàsics de la Química Analítica i l'Anàlisi Químic. L'assignatura s'estructura en cinc blocs de contingut homogeni però de durada i amplitud diferent.

Bloc 1: S'introdueix l'objectiu de la Química Analítica, el procés analític i, sobretot, els diferents mètodes de calibratge, així com una estadística bàsica per a la seva correcta utilització i interpretació de resultats. Es fa també una introducció a la presa de mostra

Bloc 2: Introducció a la cromatografia. Principis bàsics; cromatografia de gasos; cromatografia de líquids d'alta resolució.

Bloc 3: Introducció a l'espectroscòpia analítica. Es farà especialment èmfasi en les tècniques d'anàlisi molecular i s'introduiran les tècniques més habituals d'anàlisi atòmic. Com a exemple d'anàlisi qualitativa es descriuran els principis i aplicacions de l'espectroscòpia infraroja

Bloc 4: Breu introducció als mètodes clàssics d'anàlisi per via humida

Bloc 5: Introducció a l'anàlisi electroquímic, especialment els potenciomètrics i els principis bàsics de la amperometria.

En els blocs 2, 3 i 5 l'objectiu és assentar els conceptes i metodologies de treball, perquè l'estudiant pugui aplicar-les i en un futur ampliar si fos necessari però, complementàriament, s'esmentaran alguns exemples d'aplicació de nanocompostos.

Competències

- Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de natura 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. Avaluar 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 els termes relatius a la Química.
29. Reconèixer les etapes del procediment analític en l'anàlisi química.
30. Reconèixer, analitzar i resoldre problemes electroquímics (piles).
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

Introducció i tractament de dades

Tema 1. Objectiu de la Química Analítica. Procés analític. Classificació dels mètodes analítics

Tema 2. Avaluació estadística de dades analítiques. Error experimental. Propagació d'error. Proves de significació: t i F. Mètodes de calibratge univariable: recta de regressió. Introducció al calibratge multivariable.

Tema 3. Validació d'un mètode analític. Exactitud. Precisió. Sensibilitat. Selectivitat.

Introducció a la cromatografia.

Tema 4. Introducció. Classificació tècniques cromatogràfiques. Paràmetres bàsics.

Tema 5. Cromatografia de gasos. Instrumentació. Tipus de columnes. Fases estacionàries. Acoblament detector de masses. Exemples d'aplicació

Tema 6. Cromatografia de líquids d'alta resolució. Instrumentació. Exemples d'aplicació

Presa i tractament de mostra

Tema 7. Presa de mostra. Estadística de mostreig. Equació Ingamells. Preparació de la mostra. Extracció en fase sòlida (SPE).

Introducció a l'espectroscòpia analítica

Tema 8. Espectre electromagnètic. Interacció radiació matèria. Classificació de les tècniques espectroscòpiques. Llei de Beer-Lambert.

Tema 9. Espectroscòpia molecular. Classificació. Espectrofotometria UV-Vis. Luminescència. Sensors òptics. Immunoassaigs. Espectroscòpia infraroja: aplicació al anàlisis qualitatiu.

Tema 10. Espectroscòpia atòmica. Classificació. Espectroscòpia d'absorció atòmica. Espectroscòpia d'emissió: flama i ICP

Anàlisi química clàssic

Tema 11. Cuantitativitat d'una reacció. Constants condicionals. Volumetries de complexació. Exemples d'aplicacions.

Introducció a l'anàlisi electroquímica:

Tema 12. Potenciometria. Elèctrodes indicadors. Elèctrodes de referència. Elèctrodes selectius. Sensors i biosensors.

Tema 13. amperometria. Polarografia. Concepte bàsic de la corba amperomètrica. Exemple amperometria: control de glucosa en sang.

Pràctiques laboratori:

Tres sessions:

A cada sessió de laboratori l'estudiant realitzarà una pràctica:

Determinació de coure en aiguardent per espectrofotometria d'absorció atòmica

Determinació espectrofotomètrica de Fe (II) en un comprimit polivitaminic

Determinació de cafeïna en cafè soluble per 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. Classes teòriques: El professor exposa els continguts de l'assignatura i respon als possibles dubtes que tingui l'alumne.
2. Classes 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			
Classes de problemes	8	0,32	1, 3, 5, 7, 10, 12, 13, 18, 19, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38
Pràctiques de laboratori	12	0,48	5, 7, 8, 9, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38

classes teòriques	25	1	1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 24, 28, 29, 30, 33, 36, 37, 38
Tipus: Supervisades			
Recerques bibliogràfiques	5	0,2	10
Tutorias	4	0,16	
Tipus: Autònomes			
Estudi	48	1,92	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 24, 25, 27, 28, 29, 31
Redacció de treballs	6	0,24	5, 10, 12, 23, 26, 27, 37, 38
Resolució de problemes	11	0,44	1, 7, 17, 30, 31, 32, 33, 35

Avaluació

El procés d'avaluació es regeix pel principi d'avaluació continuada. Consistirà en:

a) La realització de dos exàmens parcials amb continguts de teoria i problemes. En principi, el pes de cada parcial serà el mateix i el total representarà el 70% de la nota final. No obstant això, en funció de la distribució d'hores i de matèria entre parcials, la proporció de cada parcial a la nota final podrà ser modificada, el que s'indicarà en la presentació de l'assignatura. Per fer la mitjana parcials s'ha d'obtenir una puntuació mínima de 3,5 en cada un. El / la estudiant que no arribi al 3,5 en un (o els dos) parcials, disposarà d'un examen de recuperació. Si no s'arriba a la nota mínima de 3,5 en l'examen de recuperació, l'assignatura es considerarà suspesa i en l'acta constarà la nota de l'examen de recuperació.

b) Lliurament d'informes sobre seminaris, treballs o problemes resolts: 15% nota final

c) Informes pràctiques de laboratori: 15% nota final

Per poder presentar-se a examen de recuperació, s'haurà d'haver obtingut una qualificació mínima global de l'assignatura de 3,5. Per poder presentarse a la recuperació, els alumnes han d'haver-se presentat, com a mínim, a 2/3 parts de les activitats d'avaluació continuada

L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria. En el cas d'incompliment de les normes de seguretat, un / a estudiant podrà ser expulsat / a del laboratori i suspendre la pràctica d'aquest dia. En el cas d'incompliment greu o reiteratiu de les normes de seguretat podrà ser expulsat / a del laboratori i suspendre l'assignatura.

Per aprovar l'assignatura s'ha d'obtenir una qualificació mínima global de 5,0.

Encas d'haver aprovat per parcials, l'examen de recuperació no podrà ser utilitzat per a pujar nota.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Informes pràctiques de laboratori	15%	0	0	3, 8, 9, 16, 18, 20, 21, 23, 26, 34, 36, 38
Resolució problemes o presentació treballs escrits	15%	0	0	1, 10, 12, 13, 19, 22, 24, 27, 32, 35, 37, 38
exàmens parcials	70%	6	0,24	2, 4, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Bibliografia

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, 7th edition, Wiley International, 2014