

**Química Analítica**

Codi: 103282

Crèdits: 5

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Nanociència i Nanotecnologia	OB	3	2

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

**Professor/a de contacte**

Nom: Maria del Mar Puyol Bosch

Correu electrònic: MariaDelMar.Puyol@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

**Altres indicacions sobre les llengües**

Les diapositives i treballs a entregar son en anglès

**Prerequisits**

Haver cursat i assolit els continguts de l'assignatura de Reactivitat Química de 1r curs del 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'objectiu principal és assentar els conceptes i metodologies de treball, perquè l'estudiant pugui aplicar-les en casos pràctics reals i s'esmentaran alguns exemples d'aplicació en l'àmbit dels nanosistemes analítics.

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.

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

Bloc 3: Breu introducció als mètodes clàssics d'anàlisi per via humida.

Bloc 4: 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 5: Introducció a l'anàlisi electroquímic, especialment els mètodes potenciomètrics i els principis bàsics de la amperometria.

**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

### B1. Introducció a la Química Analítica i tractament de dades

Unitat 1. Objectiu de la Química Analítica. Procés analític. Mètodes d'anàlisi: mètodes clàssics i mètodes instrumentals. Protocols de calibratge: calibratge extern, addició estàndard i patró intern.

Unitat 2. Validació d'un mètode analític. Paràmetres de qualitat analítica. Exactitud. Precisió. Sensibilitat. Selectivitat. Límit de detecció i límit de quantificació.

Unitat 3. Avaluació estadística de dades analítiques. Error experimental, incertesa i xifres significatives. Proves de significació: t i F. Mètodes de calibratge univariable: recta de regressió.

### B2. Introducció a la cromatografia.

Unitat 4. Introducció. Classificació de les tècniques cromatogràfiques. Paràmetres bàsics.

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

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

### B3. Anàlisi química clàssica

Unitat 4. Quantitativitat d'una reacció. Constants condicionals. Volumetries de complexació. Exemples d'aplicacions.

Unitat 5. Presa de mostra. Estadística de mostreig. Equació Ingamells. Preparació de la mostra. Extracció en fase sòlida (SPE)

#### B4. Introducció a l'espectroscòpia analítica

Unitat 9. Espectre electromagnètic. Interacció radiació matèria. Classificació de les tècniques espectroscòpiques. Llei de Beer-Lambert.

Unitat 10. Espectroscòpia molecular. Classificació. Espectrofotometria UV-Vis. Luminescència. Sensors òptics. Immunoassaigs. Espectroscòpia infraroja: aplicació al anàlisi qualitatiu.

Unitat 11. Espectroscòpia atòmica. Classificació. Espectroscòpia d'absorció atòmica. Espectroscòpia d'emissió: flama i ICP.

#### B5. Introducció a l'anàlisi electroquímica:

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

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

### PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Hi ha tres sessions de pràctiques en parelles. A cada sessió de laboratori l'estudiant realitzarà una de les següents pràctiques:

1. Determinació de coure en aigua dur per espectrofotometria d'absorció atòmica.
2. Determinació espectrofotomètrica de Fe (II) en un comprimit multivitamínic.
3. Determinació de cafeïna en cafè soluble per HPLC.

## Metodologia

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

1.- Activitats dirigides: L'assistència és obligatòria 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 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 dels treballs complementaris de seguiment.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## 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
Classes teòriques	25	1	1, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 24, 28, 29, 30, 33, 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
Tipus: Supervisades			
Treballs complementaris (audiovisuals o escrits)	6	0,24	5, 10, 12, 23, 26, 27, 37, 38
Tutories	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
Recerques bibliogràfiques	5	0,2	10
Resolució de problemes	11	0,44	1, 7, 17, 30, 31, 32, 33, 35

## Avaluació

### 1. EXÀMENS ESCRITS (70%)

A) Parcial: hi ha dos parciais sobre els conceptes de teoria i problemes (eliminen matèria). El pes de cada parcial dependrà de la distribució d'hores i de matèria entre parciais, la proporció de cada parcial a la nota final podrà ser modificada, el que s'indicarà en la presentació de l'assignatura. La nota mínima per poder fer mitjana entre els parciais és de 3.5.

B) Recuperació: el / la estudiant que no arribi al 3.5 en un (o els dos) parciais, disposarà d'un examen de recuperació.

Per poder assistir a la recuperació dels parciais o del final heu d'haver fet un mínim de 2/3 de les activitats d'avaluació continuada **i tenir una nota mínima de 3.5 en cadascun dels exàmens parciais.**

**Necessiteu una nota mínima de 4** de la mitjana dels parciais o del examen global **de recuperació per poder fer mitjana amb les altres activitats.** Si no s'arriba a aquesta nota, l'assignatura es considerarà suspesa i en l'acta constarà la nota de l'examen de recuperació.

### 2. ACTIVITATS D'AVUACIÓ A L'AULA I PER ENTREGAR (15%)

Individual: estudi de simulació d'una separació d'una mostra problema per HPLC

Parelles: presentació d'un concepte del temari, que s'escollirà a l'inici del curs.

### 3. PRÀCTIQUES (15%).

Informes de pràctiques. Elaboració d'un informe de pràctiques.

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/da 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/da del laboratori i suspendre l'assignatura.

Per aprovar l'assignatura s'ha d'obtenir una qualificació mínima global de 5.0.

En cas 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
Exàmens parcials	70%	6	0,24	2, 4, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
Informes pràctiques de laboratori	15%	0	0	3, 8, 9, 16, 18, 20, 21, 23, 26, 34, 36, 38
Resolució problemes o presentació treballs complementaris	15%	0	0	1, 10, 12, 13, 19, 22, 24, 27, 32, 35, 37, 38

### 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, 7<sup>th</sup> edition, Wiley International, 2014

### Programari

Activar el complement de Excel: Anàlisi de dades