

**Química Analítica****2012/2013**

Codi: 103282

Crèdits ECTS: 5

| Titulació                                       | Pla                                         | Tipus | Curs | Semestre |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|------|----------|
| 2501922 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia | 983 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia | OB    | 3    | 2        |

**Professor de contacte**

Nom: Santiago MasPOCH Andrés

Correu electrònic: Santiago.Maspoch@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisites**

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.

Bloque 2: Breve introducción a los métodos clásicos de análisis por vía húmeda

Bloque 3: Introducción al análisis electroquímico, especialmente los potenciométricos y los principios básicos de la amperometría.

Bloque 4: 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 5: Introducción a la cromatografía. Principios básicos; cromatografía de gases; cromatografía de líquidos de alta resolución.

En los bloques 3, 4 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 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 gràficament 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

### Bloque 1: Introducción y tratamiento de datos

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

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

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

### Bloque 2: Análisis químico clásico: gravimetría y volumetrías

Tema 4. Gravimetría. Balanza analítica. Pureza del precipitado. Precipitación homogénea. Ejemplos de aplicaciones.

Tema 5. Cuantitatividad de una reacción. Curva de valoración. Volumetrías ácido-base. Volumetrías de complejación. Ejemplos de aplicaciones.

### Bloque 3: Introducción al análisis electroquímico:

Tema 6. Potenciometría. Electrodo indicadores. Electrodo de referencia. Electrodo selectivos. Sensores y biosensores.

Tema 7. Amperometría. Polarografía. Concepto básico de la curva amperométrica. Ejemplo amperometría: control de glucosa en sangre.

### Bloque 4: 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

òptics. Immunoensayos. Espectroscopia infrarroja: aplicació al anàlisi qualitatiu.

Tema 10. Espectroscopia atòmica. Classificació. Espectroscopia de absorció atòmica. Espectroscopia de emissió: llama y ICP

### **Bloque 5: Introducció a la cromatografia.**

Tema 11. Introducció. Classificació tècniques cromatogràfiques. Paràmetres bàsics.

Tema 12. Cromatografia de gasos. Instrumentació. Tipus de columnes. Fases estacionàries. Acoplament detector de masses. Exemples de aplicació

Tema 13. Cromatografia de líquids de alta resolució. Instrumentació. Exemples de aplicació

### **Pràctiques laboratori:**

Tres sessions:

En cada sessió de laboratori el estudiant realitzarà una pràctica:

1. Determinació volumètrica de la duresa del aigua
2. Determinació espectrofotomètrica de Fe (II) en un comprimit polivitaminic
3. Debido a la limitació de instrumental, el grup de laboratori se subdividirà en grups de treball que realitzaran una de las siguientes prácticas.

3.a: HPLC. Determinació de cafeína en refrescos de cola

3.b CG. Identificació qualitativa de mezclas de alcoholes. Gradiente de temperatura

### **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 |
|-------|-------|------|--------------------------|
|-------|-------|------|--------------------------|

|                            |    |      |                                                                                                |
|----------------------------|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>    |    |      |                                                                                                |
| 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, 28, 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, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38 |
| <b>Tipus: Supervisades</b> |    |      |                                                                                                |
| Tutorias                   | 4  | 0,16 |                                                                                                |
| <b>Tipus: Autònomes</b>    |    |      |                                                                                                |
| Estudio                    | 48 | 1,92 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 24, 25, 27, 28, 29, 31                               |
| Redacción de trabajos      | 6  | 0,24 | 5, 10, 12, 23, 26, 27, 37, 38                                                                  |
| Resolución de problemas    | 11 | 0,44 | 1, 7, 17, 30, 31, 32, 33, 35                                                                   |

## Avaluació

70%: Exámenes escritos. Se prevé la realización de dos exámenes parciales de teoría y problemas (bloques 1-3 y bloques 2-4 respectivamente). El peso de cada parcial será el mismo y el total representará el 70% de la nota final. Habrá también un examen final (recuperación de parciales y/o mejora de nota)

20%: entrega de problemas resueltos (diferentes a los de la colección de problemas que se verán en aula) o de trabajos en grupo.

10%: Informes prácticas de laboratorio

## 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                     | 10% | 0     | 0    | 3, 8, 9, 16, 18, 20, 21, 23, 26, 34, 36, 38                       |
| Resolución problemas o presentación trabajos escritos | 20% | 0     | 0    | 1, 10, 12, 13, 16, 19, 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, 6<sup>th</sup> edition, Wiley International, 2003

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