

**Tècniques de Separació**

Codi: 102529  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Química	OB	3	2

**Professor de contacte**

Nom: Cristina Palet Ballús

Correu electrònic: Cristina.Palet@uab.cat

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

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Jordi Coello Bonilla

**Prerequisits**

Cal haver cursat les assignatures de Química dels cursos inferiors, així com les del mateix curs del primer semestre.

**Objectius**

L'objectiu principal de l'assignatura de Tècniques de Separació és el d'aconseguir que l'alumne compregui els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les principals tècniques de separació en química, tan cromatogràfiques com no cromatogràfiques. S'inclou també el coneixement dels fonaments de la instrumentació cromatogràfica i no cromatogràfica relativa, així com diversos camps d'aplicació actuals i de futur. Simultàniament, es persegueix que l'alumne sigui capaç de resoldre exercicis i problemes relacionats amb les separacions químiques, tot utilitzant diferents fonts bibliogràfiques així com programes de simulació.

**Competències**

- Adaptar-se a noves situacions.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
- Demostrar motivació per la qualitat.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les diferents àrees de la química.
- Emprar correctament la llengua anglesa en l'àmbit de la química.
- Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
- 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 dades amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades."

- Mantenir un compromís ètic.
- Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
- Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
- Operar amb un cert grau d'autonomia i integrar-se en poc temps en l'ambient de treball.
- Proposar idees i solucions creatives.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.
- Resoldre problemes i prendre decisions.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
- Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a noves situacions.
2. Aprendre de manera autònoma.
3. Avaluar les capacitats de la informació continguda a les xarxes en línia.
4. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
5. Demostrar iniciativa i esperit emprenedor.
6. Demostrar motivació per la qualitat.
7. Descriure els fonaments de la instrumentació cromatogràfica.
8. Descriure els fonaments de les principals tècniques de separació química cromatogràfica i no cromatogràfica.
9. Gestionar, analitzar i sintetitzar informació.
10. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
11. Identificar els camps d'aplicació de les principals tècniques cromatogràfiques.
12. Mantenir un compromís ètic.
13. Mostrar sensibilitat en qüestions mediambientals.
14. Obtenir informació, incloent-hi la utilització de mitjans telemàtics.
15. Operar amb un cert grau d'autonomia i integrar-se en poc temps en l'ambient de treball.
16. Proposar idees i solucions creatives.
17. Raonar de forma crítica.
18. Reconèixer la terminologia anglesa en les bases de dades bibliogràfiques i la informació en línia.
19. Resoldre exercicis i problemes relacionats amb les separacions químiques utilitzant diferents fonts bibliogràfiques i programes de simulació.
20. Resoldre problemes i prendre decisions.
21. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
22. Utilitzar els termes científics de l'àmbit de les tècniques de separació en llengua anglesa.
23. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

## Continguts

### PROGRAMA

**Unitat didàctica 1. Introducció. Tècniques analítiques de separació.** Processos de separació en Química. La separació en Química Analítica. Fonaments dels processos de separació. Classificacions.

**Unitat didàctica 2. Introducció a la cromatografia.** Concepte. Fonaments separacions cromatogràfiques. Classificacions. Capa prima.

**Unitat didàctica 3. Paràmetres cromatogràfics.** Definicions bàsiques. Paràmetres de retenció. Aspectes termodinàmics: coeficient de distribució. Factor de retenció (capacitat) i factor de selectivitat. Teoria de plats. Eficàcia. Aspectes cinètics: eixamplament de banda i equació de Van Deemter. Resolució. Anàlisi qualitativa i quantitativa en cromatografia.

**Unitat didàctica 4. Cromatografia de gasos.** Principis de la cromatografia de gasos. Instrumentació. Gas portador. Injectors. Columnes. Fases estacionàries. Detectors. Factors que afecten a la separació i resolució. Cromatografia gas - sòlid (adsorció). Cromatografia gas-líquid. Aplicacions a l'anàlisi qualitativa. Índex de Kovats. Derivatització. Aplicacions a l'anàlisi quantitativa.

**Unitat didàctica 5. Cromatografia líquida (I).** Cromatografia líquida en columna. Cromatografia líquida d'alta resolució (HPLC). Instrumentació. Columnes. Detectors. Cromatografia líquid - líquid (partició). Fases estacionàries lligades: fase normal i fase inversa. Fase mòbil: força i selectivitat del solvent. Aplicacions.

**Unitat didàctica 6. Cromatografia líquida (II). Altres.** Cromatografia líquid-sòlid (adsorció). Cromatografia iònica: Fonament de bescanvi iònic i resines canviadores. Cromatografia d'exclusió molecular.

**Unitat didàctica 7. L'espectròmetre de masses com a detector a cromatografia.** L'espectròmetre de masses i les seves característiques. Interfície gas-masses i líquid-masses. Tipus d'ionització. Tipus d'espectròmetres. Diferències entre MS i MS<sup>n</sup>

**Unitat didàctica 8. Separació amb fluids supercrítics.** Característiques dels fluids supercrítics. Extracció i cromatografia amb fluids supercrítics. Aplicacions.

**Unitat didàctica 9. Tècniques d'extracció amb dissolvent. Pre-tractament de mostres:** Distribució líquid-líquid (Extracció amb solvent): Concepte. Llei de distribució. Extracció simple i successives. Extracció sòlid-líquid: Extracció amb fase sòlida (SPE). Extracció amb dissolvent assistida (ASE). Aplicacions.

**Unitat didàctica 10. Electroforesi capil·lar.** Concepte d'electroforesi. Electroforesi capil·lar. Flux electroosmòtic i mobilitat electroforètica. Instrumentació. Electroforesi capil·lar de zona. Aplicacions.

## Metodologia

### Metodologia docent i activitats formatives

Les activitats formatives estan repartides en tres apartats: classes de teoria, classes de problemes i seminaris, cadascuna d'elles amb la seva metodologia específica.

### Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material audiovisual que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual de l'assignatura. Aquestes sessions expositives constituïran la part més important de l'apartat de teoria.

Sota el guiatge del professor i mitjançant comunicació a través del Campus Virtual, els coneixements d'algunes parts escollides del temari hauran de ser cercats i estudiats mitjançant aprenentatge autònom per part dels estudiants. Per tal de facilitar aquesta tasca es proporcionarà informació sobre localitzacions a llibres de text, pàgines web, etc.

### Classes de problemes

El nombre d'alumnes dels grups de problemes dependrà del pla docent programat pel Departament de Química.

A començaments de semestre es lliurarà a través del Campus Virtual un dossier d'enunciats de problemes de l'assignatura que s'aniran resolent al llarg de les sessions. En aquestes sessions repartides al llarg del semestre, el professor de problemes exposarà els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar els problemes, explicant les pautes per la seva resolució i reforçant al mateix temps els coneixements de diferents parts de la matèria de les classes de teoria.

### Seminaris

Es podran programar seminaris per tractar de temes concrets relacionats amb el programa de l'assignatura o per fer repàs de conceptes al final de curs.

### Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura

Guia docent

Presentacions utilitzades pels professors a classes de teoria

Dossier de les classes de problemes

Calendari de les activitats docents (classes d'aula, classes de seminaris, avaluacions,...)

### Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de Problemes	12	0,48	1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Classes de Teoria	36	1,44	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23
Seminaris	1	0,04	1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22, 23
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	92	3,68	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

### Avaluació

#### Avaluació

Per a l'avaluació de l'assignatura, es realitzaran dues proves parcials en les dates indicades per la facultat, cadascuna corresponent aproximadament, a la meitat del temari de teoria i de problemes. Cada prova parcial tindrà dues parts. La primera part consistirà en diverses preguntes relatives a la part de Teoria de l'assignatura (podrà ser tipus test i també podrà incloure alguna pregunta de desenvolupament) i la segona part, l'alumne haurà de resoldre alguns problemes. La part de teoria valdrà entre un 40-60% de la nota del parcial i la part de problemes entre el 40-60%.

L'avaluació normal és la mitjana de la nota dels dos parcials. Per superar l'assignatura l'alumne haurà d'obtenir una mitjana superior a 5.0. La nota de cada parcial només fa mitjana si és igual o superior a 4.0.

L'alumne que no superi l'avaluació normal disposarà d'una avaluació de recuperació en les dates que determini la facultat, de presentar de cadascun dels parcials amb nota inferior a 4.0. En el cas que la mitjana sigui inferior a 5.0, i els parcials tingui una nota superior a 4.0, l'alumne pot decidir presentar-se a l'avaluació de recuperació de tots dos parcials (l'assignatura se supera a nota igual o superior a un 5.0 de l'examen extraordinari) o només a l'avaluació de recuperació d'aquell parcial que tingui la nota baixa (en aquest cas, l'assignatura se supera si la nota d'aquest darrer examen i de l'altre parcial fent la mitjana, és igual o superior a 5.0).

Un cop publicada la llista dels alumnes aprovats per parcials, els alumnes que vulguin podran sol·licitar, en els dos dies següents, un examen especial per pujar nota. L'examen serà de tota l'assignatura i es farà el mateix dia i hora que l'examen de recuperació. La nota d'aquest examen és inferior a la nota per parcials, es farà la mitjana de les dues.

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen Final	50-100%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Examen 1er parcial	50%	3	0,12	1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 20, 22
Examen 2on parcial	50%	3	0,12	1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 20, 22

## Bibliografia

### BIBLIOGRAFIA

- 1) Daniel C. Harris, Anàlisi química quantitativa, Traducció 6a ed, Ed. Reverté, 2006
- 2) Daniel C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 9th ed, Macmillan Learning, NY, 2015
- 3) James W. Robinson et al., Undergraduate Instrumental Analysis, 7th ed. CRC Press, Boca Raton, 2014
- 3) Douglas A. Skoog, Stanley R. Crouch, F. James Holler, Principios de Análisis Instrumental, 6ª Ed. Ediciones Paraninfo S.A., 2008
- 4) Gary D. Christian, Analytical Chemistry, 7th Ed., Wiley International, 2013

Pàgina web d'interès:

[https://chem.libretexts.org/Textbook\\_Maps/Analytical\\_Chemistry\\_Textbook\\_Maps/Map%3A\\_Analytical\\_Chemistr](https://chem.libretexts.org/Textbook_Maps/Analytical_Chemistry_Textbook_Maps/Map%3A_Analytical_Chemistr)