

Tècniques de Separació

Codi: 102529

Crèdits: 6

2025/2026

Titulació	Tipus	Curs
Química	OB	3

Professor/a de contacte

Nom: Cristina Palet Ballus

Correu electrònic: cristina.palet@uab.cat

Equip docent

Xavier Ceto Alseda

Maria Jesus Sanchez Martin

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

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, utilitzant diferents fonts bibliogràfiques.

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

Unitat didàctica 1. Introducció. Tècniques analítiques de separació. Processos de separació en Química. La separació en Química Analítica. Fonaments dels processos de separació. Classificacions. Introducció a la cromatografia. Concepte. Fonaments separacions cromatogràfiques. Classificacions. Capa prima.

Unitat didàctica 2. 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 3. 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 4. 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 5. Cromatografia líquida (II). Altres. Cromatografia líquid-sòlid (adsorció). Cromatografia iònica: Fonament de bescanvi iònic i resines canviadores. Cromatografia d'exclusió molecular.

Unitat didàctica 6. Separació amb fluids supercrítics. Característiques dels fluids supercrítics. Extracció i cromatografia amb fluids supercrítics. Aplicacions.

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 MSⁿ

Unitat didàctica 8. Tècniques de separació aplicades al tractament de mostra. Tècniques no cromatogràfiques: Extracció amb solvent: Concepte. Llei de distribució. Extracció simple i successives. Extracció en fase sòlida (SPE): Conceptes bàsics, MIPs. Aplicacions.

Unitat didàctica 9. Electroforesi capil·lar. Concepte d'electroforesi. Electroforesi capil·lar. Flux electroosmòtic i mobilitat electroforètica. Instrumentació. Electroforesi capil·lar de zona. Aplicacions.

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
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
Tipus: Autònomes			
Estudi	92	3,68	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23

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 professorat 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 una part important de l'apartat de teoria.

Sota el guiatge del professorat 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 de l'alumnat. 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 del/s grup/s de problemes dependrà del pla docent programat pel Departament de Química.

Es lliurarà a través del Campus Virtual els dossiers d'enunciats de problemes de l'assignatura per temes, els quals s'aniran resolent al llarg de les sessions de problemes presencials (programades a l'horari des de Coordinació del Grau de Química). En aquestes sessions, el professorat de problemes exposarà els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar els problemes plantejats, 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 podrà programar algun seminari 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 les classes de teoria

Dossiers de les classes de problemes

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

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes compleixin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats cooperatives o Evidències	30%	2	0,08	1, 3, 4, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23
Examen Recuperació	70%	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	35%	2	0,08	1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 20, 22
Examen 2on parcial	35%	2	0,08	1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 20, 22

El procés d'avaluació segueix el principi d'avaluació continuada. Per a l'avaluació de l'assignatura, es realitzaran:

A) Dues proves parcials en les dates indicades per la facultat, cadascuna corresponent a una part de l'assignatura. El pes de cada part vindrà en funció del calendari corresponent i s'indicarà cada curs. Habitualment, el contingut del 1er parcial mai és inferior a 1/3 del total. Les proves parcials són individuals. S'avaluarà tant la part teòrica com la resolució problemes pràctics, i la nota de cada part de l'examen (teoria i problemes) ha de ser igual o superior al 3,5. Per poder fer mitjana per a la nota final, la qualificació del parcial ha de ser igual o superior a 4,0. La nota mitjana d'aquestes dues proves ha de ser, com a mínim, de 5,0 i tindrà una ponderació del 70% en la qualificació final.

B) Activitats cooperatives o Evidències. Aquests treballs es podran realitzar en grups o individualment, i el nombre màxim de participants es fixarà prèviament a cada treball. La nota global d'aquest treballs tindrà una ponderació del 30% en la qualificació final.

La nota final de l'assignatura és la suma de les notes ponderades dels dos ítems anteriors. Per superar l'assignatura l'alumnat haurà d'obtenir una nota final igual o superior a 5,0.

L'alumne que no superi l'avaluació de les proves parcials de l'apartat (A) disposarà d'una avaluació extraordinària, en les dates que determini la facultat. Per poder presentar-se a l'examen de recuperació, els estudiants hauran d'haver participat en activitats d'avaluació al llarg del curs que equivalguin a 2/3 parts de la nota final.

Només es pot recuperar la nota a que es refereix l'apartat (A). De cara a la recuperació, la nota de l'apartat (B) serà la mateixa.

Per recuperar la nota de l'apartat (A), l'alumnat s'haurà de presentar obligatòriament de cadascun dels parcials amb nota inferior a 4,0. En el cas que la nota mitjana dels parcials sigui inferior a 5,0, i els parcials tinguin nota superior a 4,0, l'alumne pot decidir presentar-se a l'avaluació extraordinària de tots dos parcials o només a l'avaluació extraordinària d'aquell parcial que tingui la nota més baixa.

La nota del examen de recuperació substituirà a la nota prèvia en el còmput de la nota final. Per poder fer mitjana per a la nota final, la qualificació del parcial ha de ser igual o superior a 4,0.

AVALUACIÓ ÚNICA

L'alumnat que s'hagi acollit a la modalitat d'avaluació única haurà de realitzar una prova final, on s'avaluarà tant la part teòrica com la resolució problemes pràctics, i la nota de cada part de l'examen (teoria i problemes) ha de ser igual o superior al 3,5. La nota de l'examen ha de ser, com a mínim, de 5,0 i tindrà una ponderació del 70% en la qualificació final.

El mateix dia de l'examen l'alumnat haurà d'entregar les evidències que s'hagin fet durant el curs. La nota global d'aquests treballs tindrà una ponderació del 30% en la qualificació final.

Si la nota final no arriba a 5, l'estudiant té una altra oportunitat de superar l'assignatura mitjançant l'examen de recuperació que se celebrarà en la data que fixi la coordinació de la titulació.

NO AVALUABLE

Es considerarà NO AVALUABLE si el nombre d'activitats d'avaluació realitzats i presentats és inferior al 30% del total de les programades a l'assignatura.

Bibliografia

1) Daniel C. Harris, *Anàlisi química quantitativa*, Traducció 6a ed., Editorial: Reverté, 2006.

2) Daniel C. Harris, Charles A. Lucy, *Quantitative Chemical Analysis*, 10th ed., Editorial: MacMillan Learning, 2020.

3) Douglas Skoog, F. Holler, Stanley Crouch, *Principles of Instrumental Analysis*, 7th ed., Editorial: Brooks/Cole, 2017.

4) James W. Robinson et al., *Undergraduate Instrumental Analysis*, 7th ed., Editorial: CRC Press, 2014.

5) James W. Robinson et al., *Instrumental Analytical Chemistry: An Introduction*, Chapters 1, 10, 11 and 12, 1st ed., Editorial: CRC Press, 2021.

6) Gary D. Christian et al., *Analytical Chemistry*, 7th ed., Editorial: Wiley International, 2014.

7) J.M. Andrade-Garda, et al., *Problems of Instrumental Analytical Chemistry*, Chapter 6, Editorial: World Scientific, 2017.

Bibliografia ON-LINE:

https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry

Programari

Farem servir Microsoft Excel.

Simulador HPLC on-line:

<http://www.multidlc.org/hplcsim/hplcsim.html>

Aquesta és la pàgina web original del simulador HPLC:

<https://www.hplcsimulator.org/simulator.php>

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	2	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(SEM) Seminaris	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt

(SEM) Seminaris	2	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	2	Català	segon quadrimestre	matí-mixt