



**FACULTAT DE  
FARMÀCIA**

0/



UNIVERSITAT DE BARCELONA



# TÈCNIQUES DE SEPARACIÓ



**Curs  
2008-09**

**Ensenyament de Farmàcia**



UNIVERSITAT DE BARCELONA



**Pla docent de l'assignatura**  
**TÈCNiques DE SEPARACIÓ**

**Dades generals de l'assignatura**

**Nom de l'assignatura:** Tècniques de Separació

**Codi de l'assignatura:** 243080

**Curs acadèmic:** 2008-2009

**Coordinació:** M.ANTONIA BUSQUETS VIÑAS

**Departament:** Dept. Físicoquímica

**Crèdits:** 6

**Objectius d'aprenentatge de l'assignatura**

**Referits a coneixements**

- Adquirir els coneixements teòrics necessaris per comprendre els distints processos implicats en una tècnica analítica de separació.
- Relacionar l'assignatura amb disciplines tant de la pròpia carrera com d'altres.
- Dur a terme un bon programa de pràctiques en el laboratori. L'alumnat ha de presentar la capacitat suficient per reproduir i comprovar els fets que s'han explicat a la classe teòrica i familiaritzar-se amb el maneig de les tècniques de separació.

**Referits a habilitats, destreses**

- Desenvolupar el raonament lògic enfront d'un problema particular amb el criteri per discernir entre les limitacions que presenten els distints mètodes, insistint que tant els models teòrics com les tècniques experimentals i la seva utilització pràctica en el laboratori estan subjectes a limitacions, aproximacions, marges de validesa i precisió, entre d'altres.
- Al final del curs, l'estudiant ha d'haver adquirit el criteri suficient per enfocar i

solucionar un problema pràctic d'anàlisi de distintes mostres, primer amb un raonament teòric i a continuació, pràctic, de manera que sàpiga deduir el procés al qual s'ha de sotmetre la mostra i les tècniques que s'han d'utilitzar.

### **Referits a actituds, valors i normes**

- Fomentar i estimular la investigació.

## **Blocs temàtics de l'assignatura**

### **1. Coneixements generals i bàsics per a les tècniques de separació**

1.1. Generalitats de les tècniques de separació. Introducció. Definicions bàsiques. Classificació i descripció de les tècniques més rellevants

1.2. Extracció. Introducció. Conceptes termodinàmics. Relacions de distribució. Extracció de substàncies amb característiques àcid-base. Extracció de quelats metàl·lics. Emmascarament i sinergisme. Tècniques d'extracció simple, contínua i a contracorrent. Aplicacions

### **2. Cromatografies**

2.1. Cromatografia. Introducció. Classificació: tipus de cromatografia i tècniques cromatogràfiques. Paràmetres de retenció i equilibri. Concepte d'eficàcia. Aspectes termodinàmics i cinètics: equació de Van Deemter

2.2. **Instrumentació i anàlisi de dades.** Bombes, sistemes de gradient, injectors i detectors. Comprovació i verificació de l'instrument. Aplicacions: anàlisi qualitativa. Anàlisi quantitativa: mètodes, validació de mètodes d'anàlisi cromatogràfica

2.3. **Cromatografia líquida de columna I.** Cromatografia líquida d'adsorció: tipus d'adsorbents. Fase mòbil. Cromatografia de repartiment líquid-líquid: fases estacionàries adsorbides, lligades. Fase mòbil. Cromatografia en fase reversa

2.4. **Cromatografia líquida de columna II.** Cromatografia de bescanvi iònic. Tipus de resines. Selectivitat i factors que l'afecten. Cromatografia iònica. Cromatografia d'exclusió: tipus de gels i fases mòbils. Cromatografia d'afinitat

2.5. **Cromatografia plana.** Principis teòrics. Cromatografia en capa prima. Cromatografia en capa prima d'elevada resolució: fotodensitòmetre

2.6. **Cromatografia de gasos.** Paràmetres de retenció. Columnes: suports i fases estacionàries en cromatografia gas-líquid. Adsorbents en cromatografia gas-sòlid. Tractament de mostres: derivatització. Instrumental. Temperatura programada

### **3. Electroforesi**

3.1. Electroforesi. Introducció. Fonament teòric. Classificació de tècniques electroforètiques.

3.2. Electroforesi de zona. Isoelectrofocalització. Isotacforesi.

3.3. Electroforesi capil·lar.

### **4. Altres tècniques de separació**

4.1. Tècniques de separació per membranes: ultrafiltració, diàlisi, electrodialisi.

4.2. Tècniques de separació per sedimentació: centrifugació i ultracentrifugació.

## **Metodologia i organització general de l'assignatura**

L'ensenyament d'una matèria no ha de ser concebut només com la transmissió de coneixements del professorat a l'alumnat sinó que també ha de consistir a despertar l'interès per la matèria i a guiar-lo en la seva instrucció de manera que l'estudiant es reconegui com a posseïdor d'un bagatge de coneixements que li permetin exercitar i desenvolupar progressivament les pròpies facultats d'una manera harmònica i creativa. Aquest procés implica un triple objectiu per al professorat: adquisició de coneixements, desenvolupament d'aptituds i formació d'actituds. La consecució d'aquests objectius depèn del mètode d'ensenyament escollit i de les tècniques docents emprades. En l'ensenyament de les Tècniques de Separació s'ha de destacar el caràcter experimental de l'assignatura i l'interès de separar de manera selectiva els diferents components d'una barreja més o menys complexa amb la finalitat de poder fer-ne una anàlisi qualitativa i/o quantitativa de

cada un d'ells.

La part fonamental de l'assignatura s'impartirà en les classes teòriques. Es plantejarà l'exposició precisant la rellevància del tema, els objectius, l'organització i l'estructura de la lliçó prèviament al desenvolupament formal dels continguts, on es farà incidència en els conceptes ja siguin físics o fisicoquímics sobre els quals es basa la tècnica corresponent. És convenient que els nous coneixements que adquireixi l'alumnat se situïn en connexió amb els que ja té, formant un conjunt ordenat.

Com a complement important de les classes teòriques es facilitarà la bibliografia adequada que serveixi de guia a l'alumnat i que li permeti una visió de conjunt de la disciplina tractada. S'utilitzaran recursos didàctics en l'exposició temàtica com presentacions en PowerPoint, connexions a Internet i pel·lícules, amb la freqüència necessària. Aquests recursos ajuden a aclarir i ressaltar qüestions determinades, a mantenir l'atenció, i a facilitar la consecució dels objectius de la classe.

Els crèdits pràctics de l'assignatura es repartiran en classes de seminari i problemes, i en pràctiques de laboratori.

Les classes de seminari són, al nostre entendre, un complement necessari de la classe teòrica i la seva importància consisteix fonamentalment en el fet d'estimular la participació activa de l'alumnat en la seva pròpia formació. Per aconseguir aquest objectiu s'ha pensat en:

a) Elaboració de temes monogràfics per part de l'alumnat per tal d'ampliar la seva formació, cosa que implicarà la consulta de revistes científiques i l'ajudarà a familiaritzar-se amb aquest tipus d'informació. Aquests treballs s'exposaran a classe, de manera que el professorat estimuli el col·loqui i l'intercanvi d'opinions entre els alumnes.

b) Conferències a càrrec de professionals qualificats de manera que puguin tenir una visió àmplia de l'aplicació d'aquestes tècniques en distintes disciplines.

Per arribar a la comprensió plena dels conceptes teòrics exposats i de la seva aplicació a la realitat és molt útil la resolució de problemes numèrics. Això

constitueix l'objectiu de les classes de problemes. El professorat en seleccionarà una sèrie i qüestions. Es plantejarà en ordre de dificultat creixent, perquè l'alumnat aprengui a enfocar-los correctament i pugui participar activament en la resolució. Per tal que els treballi prèviament a la discussió a classe i siguin els mateixos estudiants els que els resolguin, s'ha pensat de proporcionar una col·lecció d'enunciats amb suficient antelació.

La importància de la realització de pràctiques de laboratori en aquesta disciplina de caràcter experimental resulta evident. L'alumnat hi ha d'adquirir els hàbits de treball propis del científic, necessaris per al desenvolupament futur de la seva tasca professional en el laboratori. Per a la realització òptima de les pràctiques s'ha pensat en fer-les immediatament després de cada tema.

### **Avaluació acreditativa dels aprenentatges de l'assignatura**

Es desenvoluparan una sèrie d'activitats al llarg del curs per tal d'obtenir notes que s'inclouran en la qualificació final:

1. Resolució d'exercicis. A l'acabament de cada bloc, es donarà a l'estudiant una sèrie d'exercicis representatius del temari que haurà de resoldre i lliurar al professor. Representarà el 10% de la nota final (10 punts).
2. Defensa d'un treball relacionat amb una de les tècniques de manera que per elaborar-lo hagi de fer una recerca bibliogràfica. Posteriorment, l'haurà de defensar a classe de forma que, a partir de la seva participació, es generi un debat amb els altres membres de la classe. Representarà el 20% de la nota final (20 punts).
3. Pràctiques. L'avaluació de les pràctiques és de gran importància atès el caràcter essencialment experimental de l'assignatura. L'alumne haurà de presentar una llibreta de laboratori on detalli l'activitat desenvolupada amb totes les incidències i resultats obtinguts. La nota obtinguda en aquest apartat representarà el 20 % de la nota total (20 punts).
4. Qüestionari escrit a final de curs on s'inclouran cinc preguntes curtes i dos exercicis pràctics on l'alumnat pugui mostrar la seva capacitat de sintetitzar i

d'estructurar la informació obtinguda a les classes i completada amb la consulta bibliogràfica. Aquest qüestionari representarà un 50 % de la nota final (50 punts).

L'assignatura es considerarà aprovada quan se superi el 50% de la nota total (50 punts).

Segona convocatòria. Consistirà d'un examen segons es descriu:

1. Cinc preguntes curtes de raonament que representaran el 25% de la nota total (25 punts).
2. Dos exercicis sobre casos pràctics i/o problemes que representaran un 30% (30 punts).
3. Dues preguntes de pràctiques que suposaran el 15% de la nota (15 punts)
4. Tres preguntes tipus test amb 5 apartats cadascuna (30% equivalent a 30 punts).

Per aprovar l'assignatura caldrà superar el 50% de la puntuació total (50 punts)

### **Avaluació única**

Consistirà en un examen a realitzar el dia fixat pel Consell d'Estudis.


Constarà de:

1. Cinc preguntes curtes de raonament que representaran el 25% de la nota total (25 punts).
2. Dos exercicis sobre casos pràctics i/o problemes que representaran un 30% (30 punts).
3. Dues preguntes de pràctiques que suposaran el 15% de la nota (15 punts)
4. Tres preguntes tipus test amb 5 apartats cadascuna (30% equivalent a 30 punts).

Per aprovar l'assignatura caldrà superar el 50% de la puntuació total (50 punts)

L'examen de la segona convocatòria serà igual al de la primera.

**Libres**

- Berg, E. W. Physical and chemical methods of separation. New York: McGraw-Hill; 1963.
- Ford, T. C. Centrifugation. BIOS Scientific Publishers; cop. 1991.
- Fowles, I. A. Gas chromatography: Analytical Chemistry by Open Learning. 2nd ed. Chichester [etc.]: Published on behalf of ACOL (University of Greenwich) by Wiley, 1995. [http://ub.cbuc.cat/search\\*cat/v?SEARCH=0366-47060](http://ub.cbuc.cat/search*cat/v?SEARCH=0366-47060) 
- Gidding, J. C. Unified Separation Science. New York: Wiley; 1991. [http://ub.cbuc.cat/search\\*cat/v?SEARCH=0157-70060](http://ub.cbuc.cat/search*cat/v?SEARCH=0157-70060) 
- Landers, J. P. Handbook of capillary electrophoresis. Boca Raton: CRC Press; cop. 1994.
- Lough, W. J.; Wainer, I. W. High Performance Liquid Chromatography. Fundamental principles and practice. London: Blackie Academic and Professional; 1996.
- McMaster, M. C. HPLC: a practical user's guide. New York: VCH; cop. 1994.
- Meloan, C. E. Chemical separations principles, techniques, and experiments. New York: Wiley; cop. 1999.
- Meyer, V. R. Practical High-Performance Liquid Chromatography. 4th ed. Chichester: Wiley; cop. 2004.
- Sewell, P. A.; Clarke, B. C. Chromatographic separations. Chichester [etc.]: Published on behalf of ACOL, Thames Polytechnic, London, by J. Wiley; cop. 1987.
- Valcárcel, M.; Gómez, A. Técnicas analíticas de separación. Barcelona: Reverté; 1994.