



## Guia docent

# 240EQ022 - 240EQ022 - Operacions Avançades de Separació

Última modificació: 26/06/2025

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.

**Titulació:** **Curs:** 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0  
**Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** JOSE LUIS CORTINA PALLAS

**Altres:**

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Per cursar aquesta assignatura els alumnes hauran d'haver aprovat abans Fenòmens de transport.

### REQUISITS

---

Donat que l'assignatura està en procés d'extinció, sense tenir docència (només dret a examen), només podran matricular-se aquells estudiants que hagin matriculat i cursat l'assignatura en cursos anteriors, sense haver-la superat.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Genèriques:**

1. Posseir les habilitats de l'aprenentatge autònom per mantenir i millorar les competències pròpies de l'enginyeria química que permetin el desenvolupament continu de la professió

**Transversals:**

2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Assignatura en procés d'extinció. No hi ha docència, els estudiants que la matriculin ho fan només amb dret a examen.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

Al final del curs l'alumne ha de ser capaç de:

1. Aplicar el mètode científic en la resolució de processos de separació avançats en el àmbit de la enginyeria química.
2. Comprensió dels fonaments teòrics dels equips, les aplicacions i els efectes que produeixen els processos de separació avançats sobre la qualitat dels productes i el seu impacte mediambiental.
3. Ser capaç d'avaluar problemes actuals, aplicant el mètode científic per resoldre problemes pràctics
4. Proposar i escollir els models matemàtics que descriu els resultats, que permetin predir-los i simular-los.
5. Capacitat per analitzar de forma crítica alguns dels problemes actuals que encara queden per resoldre en el camp de l'Enginyeria Química.



## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	54,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. Processos de separació amb membranes

**Descripció:**

Definició de membrana. Naturalesa i estructura de les membranes. Configuració dels mòduls. Força impulsora. Mecanismes de transport. Paràmetres de procés. Classificació dels processos de separació amb membranes. Factors que limiten el flux de permeat: polarització de concentració, embrutiment. Aplicacions: osmosi inversa, ultrafiltració, pervaporació, electrodiàlisi.

**Objectius específics:**

Aprendre els fonaments de les operacions amb membranes, així com els mètodes de càlcul i el disseny dels equips corresponents.

**Activitats vinculades:**

Resolució de problemes.

**Dedicació:** 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 11h

### 2. Extracció sòlid-líquid

**Descripció:**

Definició. Aplicacions en la indústria. Etapes del procés. Velocitat d'extracció i característiques del dissolvent. Factors que afecten la velocitat d'extracció. Formes d'operar. Càlculs en extracció sòlid-líquid. Equips.

**Objectius específics:**

Aprendre el fonament de l'operació, així com els mètodes de càlcul i el disseny dels equips corresponents.

**Activitats vinculades:**

Resolució de problemes

**Dedicació:** 17h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 10h



### 3. Extracció líquid-líquid

**Descripció:**

Definició. Aplicacions en la indústria. Característiques del dissolvent. Equilibri líquid-líquid. Formes d'operar. Càlculs en extractors per etapes. Càlculs en extractors diferencials. Equips.

**Objectius específics:**

Aprendre el fonament de l'operació, així com els mètodes de càlcul i el disseny dels equips corresponents.

**Activitats vinculades:**

Resolució d'exercicis

**Dedicació:** 17h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 9h

### 4. Extracció fluids supercrítics

**Descripció:**

Definició y característiques dels fluids supercrítics. Propietats fisicoquímiques dels fluids supercrítics. Extracció amb fluids supercrítics: avantatges i inconvenients. Equilibri líquid - fluid i sòlid - fluid. Equips. aplicacions

**Objectius específics:**

Aprendre el fonament de l'operació, així com els mètodes de càlcul i el disseny dels equips corresponents.

**Activitats vinculades:**

Resolució de problemes

**Dedicació:** 14h 10m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 10m

### 5. Adsorció

**Descripció:**

Fonaments. Aplicacions en la indústria. Principals materials adsorbents. Equilibris d'adsorció. Càlculs en absorbidors per etapes. Càlculs en absorbidors diferencials. Mètodes de regeneració. Bombament peristàltic i CZA. Equips

**Objectius específics:**

Aprendre el fonament de l'operació, així com els mètodes de càlcul i el disseny dels equips corresponents

**Activitats vinculades:**

Resolució de problemes

**Dedicació:** 14h 10m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 10m



## 6. Bescanvi Iònic

### Descripció:

Fonaments: analogies i diferències amb els processos d'adsorció. Aplicacions en la indústria. Resines de bescanvi iònic: capacitat de la resina. Equilibri entre fase. Càlculs en extractors d'intercanvi iònic per etapes i diferencials. Equips.

### Objectius específics:

Aprendre el fonament de l'operació de bescanvi iònic, així com els mètodes de càlcul i el disseny dels equips corresponents.

### Activitats vinculades:

Resolució de problemes

### Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

## 7. Cristal·lització

### Descripció:

Fonaments: creixement i propietats dels cristalls, saturació, nucleació, velocitat de cristal·lització. Aplicacions en la indústria. Efecte de les impureses i de la temperatura. Aglomeració dels cristalls. Cristal·lització fraccionada. equips

### Objectius específics:

Aprendre els fonaments de l'operació de cristal·lització, així com els mètodes de càlcul i el disseny dels equips corresponents

### Activitats vinculades:

Resolució de problemes

### Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

## 8. Processos híbrids

### Descripció:

Definició de procés híbrid. Maneres d'operació. Processos híbrids amb membranes: reactors amb membranes, destil·lació amb pervaporació i altres aplicacions. Processos híbrids amb adsorbents modificats. Altres processos híbrids. Estudi de la viabilitat del procés.

### Objectius específics:

Planificació del projecte. Resolució de dubtes amb els professors.

### Activitats vinculades:

2 sessions de seguiment durant el quadrimestre.

### Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 7h

Aprenentatge autònom: 43h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Assignatura en procés d'extinció. Només hi ha una prova final que correspon al 100% de la nota final de l'assignatura.



## BIBLIOGRAFIA

---

### **Bàsica:**

- McCabe, Warren L; Smith, Julian C; Harriott, Peter; Lanto Arriola, María Aurora. Operaciones unitarias en ingeniería química. 7ª ed. Madrid: MacGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9789701061749.
- Coulson, J. M; Richardson, J. F. Chemical engineering. 6th ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 1999. ISBN 0750665386.
- Perry, Robert H; Green, Don W; Maloney, James O. Manual del ingeniero químico. 4ª ed. Madrid: McGraw-Hill, cop. 2001. ISBN 8448130081.
- Henley, Ernest J; Seader, J. D; Roper, D. Keith. Separation process principles. 3rd ed. Chichester: John Wiley & Sons, cop. 2011. ISBN 9780470646113.

### **Complementària:**

- Smith, J. M; Van Ness, Hendrick C; Abbott, Michael M. Introducción a la termodinámica en ingeniería química. 7ª ed. México: McGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9789701061473.
- Brunner, Gerd H. Supercritical fluids as solvents and reaction media. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science, 2004. ISBN 9780080542102.