

**Operacions de Separació****2014/2015**

Codi: 102403

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Enginyeria Química	OB	3	1

**Professor de contacte**

Nom: Francisco Javier Lafuente Sancho

Correu electrònic: Javier.Lafuente@uab.cat

**Utilització de llengües**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

Tenir cursada l'assignatura Termodinàmica Aplicada

**Objectius**

L'objectiu bàsic de l'assignatura és que l'alumne aprengui a seleccionar, analitzar i dissenyar diferents operacions de separació controlades per la transferència de matèria i la transmissió de calor.

Objectius específics de l'assignatura són els següents:

- Conèixer les diferents operacions de separació, els seus modes d'operació i possibles aplicacions.
- Comprendre els conceptes físics que constitueixen la base de cada operació estudiada.
- Plantejar i resoldre els mètodes de càlcul habituals i més il·lustratius
- Realitzar el disseny bàsic d'alguns equips de separació

**Competències**

- Analitzar, avaluar, dissenyar i operar sistemes o processos, equips i instal·lacions propis de l'enginyeria química d'acord amb determinats requeriments, normes i especificacions sota els principis del desenvolupament sostenible.
- Comparar i seleccionar amb objectivitat les diferents alternatives tècniques d'un procés químic.
- Comprendre i aplicar els principis bàsics en què es fonamenta l'enginyeria química, i més concretament: balanços de matèria, energia i quantitat de moviment; termodinàmica, equilibri entre fases i equilibri químic; cinètica dels processos físics de transferència de matèria, d'energia i de quantitat de moviment, i cinètica de la reacció química
- Comunicació
- Demostrar que es comprèn el paper de l'enginyeria química en la prevenció i la resolució de problemes mediambientals i energètics, d'acord amb els principis del desenvolupament sostenible.
- Demostrar que es coneixen les diferents operacions de reacció, separació, processament de materials i transport i circulació de fluids involucrades en els processos industrials de l'enginyeria química.
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els fonaments científics i tecnològics de la transferència de matèria a les operacions de separació.
2. Concebre i avaluar alternatives i fer càlculs de disseny i operació en processos de separació de barreges binàries i multicompostes.
3. Desenvolupar el pensament científic.;;
4. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.;;
5. Escollir entre diferents alternatives per definir processos de separació.
6. Generalitzar els conceptes d'anàlisi i disseny d'operacions de separació per a fer-ne l'aplicació a diferents operacions de la indústria de processos.;;
7. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de manera organitzada.;;
8. Prendre decisions pròpies.;;
9. Prevenir i solucionar problemes.;;
10. Utilitzar criteris de minimització de residus i de consum energètic en el disseny d'operacions de separació.
11. Utilitzar l'anglès com l'idioma de comunicació i de relació professional de referència.

## Continguts

- 1.- Introducció. Classificació de les operacions de separació. Equilibri entre fases.
- 2.- Destil·lació sobtada (flash)
  - 2.1.- Mescles binàries. Mètodes de càlcul
  - 2.2.- Mescles multicomponents. Mètodes de càlcul.
  - 2.3.- Dimensionat d'equips.
- 3.- Rectificació
  - 3.1.- Operació en múltiples etapes.
  - 3.2.- Conceptes generals. Balanços de matèria i energia.
  - 3.3.- Rectificació de mescles binàries
    - 3.3.1.- Mètode de Lewis
    - 3.3.2.- Mètode de McCabe-Thiele
    - 3.3.3.- Mètodes de Sorel y de Ponchon-Savarit
  - 3.4.- Eficàcies d'etapa i eficàcia global.
  - 3.5.- Rectificació de mescles multicomponents
    - 3.5.1.- Mètodes ràpids ("short-cut")
    - 3.5.2.-Mètodes rigurosos.
  - 3.6.- Destil·lació de mescles azeotròpiques.
  - 3.7.- Dimensionat de columnes de plats.
- 4.- Destil·lació discontinua
  - 4.1.- Destil·lació simple discontinua

4.2.- Rectificació discontinua. Modes d'operació.

5.- Absorció

5.1.- Conceptes generals d'absorció y desabsorció

5.2.- Disseny de columnes de plats.

5.3.- Absorció multicomponent.

6.- Operació en contacte continu: columnes de rebliment

6.1.- Contacte continu. Tipus i característiques del rebliment

6.2.- Mètode de l'alçada equivalent a un plat teòric

6.3.- Mètode de les unitats de transferència

6.4.- Disseny de columnes de rebliment

7.- Extracció líquid-líquid de mesclures immiscibles

7.1.- Equips d'extracció.

7.2.- Aplicació del mètodes de McCabe i Kremser .

8.- Extracció líquid-líquid de mesclures miscibles

8.1.- Equilibri en extracció

8.2.- Extracció en una etapa i en flux creuat

8.3.- Extracció en contracorrent

## Metodologia

Al llarg del curs es realitzaran classes magistrals a on s'introduiran els conceptes de cadascun dels temes de l'assignatura. En cada tema s'introduiran exemples de càlcul o disseny i es donaran als alumnes problemes per realitzar a l'aula i a casa.

Una vegada introduït el simulador de processos HYSYS es donarà un exercici de realització individual amb un cas pràctic de separació de compostos.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Absorció	12	0,48	1, 2, 4, 5, 9
Destil·lació discontinua	10	0,4	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9
Destil·lació sobtada	10	0,4	2, 3, 4, 9
Disseny columnes de rebliment	10	0,4	1, 2, 4, 6, 9, 10
Extracció líquid-líquid	14	0,56	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10

Extracció sòlid-líquid	4	0,16	2, 4, 5, 6, 9
Introducció als mètodes de separació bastes en etapes d'equilibri	5	0,2	1, 3, 4, 5, 6
Rectificació binaria	10	0,4	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9
Rectificació multicomponent	18	0,72	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
Tipus: Supervisades			
Introducció al HYSYS	5	0,2	2, 5, 6, 7, 9, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Cas estudi de separació d'una barreja de components	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

## Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà mitjançant l'entrega d'un treball a realitzar utilitzant el programari HYSYS, 3 proves parcials i un examen final.

Els alumnes que ja hi hagin cursat l'assignatura anteriorment, poden optar entre anar a prova de síntesi conservant la nota del treball de simulació o fer totes les proves.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exercici de simulació de columnes de destil·lació	10	8	0,32	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Prova final	55	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Prova parcial 1: Separació Flash i Destil·lació binaria	10	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Prova parcial 2: Destil·lació multicomponent i Disseny de columnes	10	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Prova parcial 3: Absorció i Extracció	15	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10

## Bibliografia

- Wankat Ph.C. "Separation Process Engineering". 2nd ed. Prentice-Hall (2007)
- Wankat Ph.C. "Separations in Chemical Engineering: Staged Operations". Elsevier, N.Y. (1988).
- King C.J. "Procesos de separación". Reverté, BCN (1980)
- Treybal R.E. "Mass Transfer Operations". McGraw-Hill, N.Y. (1980)
- Coulson J.M. and Richardson J.F. "Chemical Engineering". Pergamon Press (1971)