

Operacions de Separació**2012/2013**

Codi: 102403

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Graduat en Enginyeria Química	951 Graduat en Enginyeria Química	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: Francisco Javier Lafuente Sancho

Correu electrònic: Javier.Lafuente@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun 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 (I)

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.

4.- Rectificació (II)

4.1.- Rectificació de mescles multicomponents

4.1.1.- Mètodes ràpids ("short-cut")

4.1.2.- Mètodes rigurosos.

4.2.- Destil·lació de mescles azeotròpiques

4.3.- Dimensionat de columnes de plats.

5.- Destil·lació discontinua

- 5.1.- Destil·lació simple discontinua
- 5.2.- Rectificació discontinua. Modes d'operació.
- 6.- Absorció
- 6.1.- Conceptes generals d'absorció y desabsorció
- 6.2.- Disseny de columnes de plats.
- 6.3.- Absorció multicomponent.
- 7.- Operació en contacte continu: columnes de rebliment
- 7.1.- Contacte continu. Tipus i característiques del rebliment
- 7.2.- Mètode de l'alçada equivalent a un plat teòric
- 7.3.- Mètode de les unitats de transferència
- 7.4.- Disseny de columnes de rebliment
- 8.- Extracció líquid-líquid de mescles immiscibles
- 8.1.- Equips d'extracció.
- 8.2.- Aplicació del mètodes de McCabe i Kremser .
- 9.- Extracció líquid-líquid de mescles miscibles
- 9.1.- Equilibri en extracció
- 9.2.- Extracció en una etapa i en flux creuat
- 9.3.- Extracció en contracorrent
- 9.4.- Extracció amb reflux d'extracte
- 10.- Extracció sòlid-líquid

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 binària	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, 5 proves parcials i un examen final.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exercici de simulació de columnes de destil·lació	10	4	0,16	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 binària	5	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Prova parcial 2: Destil·lació multicomponent	10	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Prova parcial 3: Disseny de columnes	5	2	0,08	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9
Prova parcial 4: Absorció	5	2	0,08	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10
Prova parcial 5: Extracció	10	2	0,08	1, 2, 4, 6, 7, 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)