

Experimentació en Enginyeria Química III

2015/2016

Codi: 102394

Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500897 Enginyeria Química	OB	3	2

Professor de contacte

Nom: Maria Eugenia Suarez Ojeda

Correu electrònic: MariaEugenia.Suarez@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Equip docent

David Gabriel Buguñá

Francisca Blaquez Cano

Albert Guisasola Canudas

Prerequisits

Haver cursat les assignatures: Balanços d'enginyeria química, operacions de separació, transmissió de calor i reactors químics i estar cursant Control i instrumentació.

Objectius

- Posar en pràctica conceptes adquirits en matèries obligatòries del grau d'Enginyeria Química tals com: Balanços, operacions de separació, reactors químics i control i instrumentació.
- Familiaritzar-se amb tècniques i muntatges experimentals.
- Consolidar fonaments teòrics adquirits en les assignatures prèviament cursades.
- Aplicar els conceptes d'error d'arrodoniment, nombre de xifres significatives i propagació de l'error.
- Adquirir, processar, tractar i correlacionar dades experimentals mitjançant les eines adequades. Analitzar críticament dels resultats.
- Comunicar eficaçment de forma escrita, els coneixements, resultats i conclusions relacionats amb l'àmbit del laboratori químic i l'Enginyeria Química.

Competències

- Actitud personal
- 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.
- Aplicar el mètode científic a sistemes en què es produeixin transformacions químiques, físiques o biològiques tant a escala microscòpica com macroscòpica.
- Assumir els valors de responsabilitat i ètica professional propis de l'enginyeria química.
- "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"

- Demostrar que es comprenen els principals conceptes del control de processos d'enginyeria química.
- 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.
- Ètica i professionalitat.
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a situacions imprevistes.
2. Aplicar balanços de matèria i energia en sistemes continus i discontinus.
3. Aplicar control PID de temperatura i nivell.
4. Aplicar mètodes numèrics per a resoldre casos empírics.
5. Assumir la responsabilitat social, ètica, professional i legal, si escau, que es derivi de la pràctica de l'exercici professional.
6. Desenvolupar el pensament científic.
7. Dur a terme experiments.
8. Dur a terme operacions de separació.
9. Fer una anàlisi crítica dels resultats experimentals i del treball global dut a terme.
10. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
11. Gestionar la informació incorporant, de manera crítica, les innovacions del propi camp professional i analitzar les tendències de futur.
12. Identificar, gestionar i resoldre conflictes.
13. Operar amb equipaments comuns en la indústria química.
14. Posar en pràctica les lleis fonamentals de la termodinàmica.

Continguts

A) Sessions de laboratori (activitat supervisada)

15 sessions de 3 hores, del 9 de febrer al 4 de maig de 2016, de 14:30 a 17:30 hores, al Laboratori Q6/0006. Presentació de l'assignatura el dia 8 de febrer al Laboratori Q6/0006 a les 15:00 hores (Assistència obligatòria).

En aquestes 15 sessions es realitzen les següents pràctiques:

- 1.- Reactors. Estudiar el comportament d'una reacció irreversible de segon ordre en reactors químics ideals (RDTA, RCTA i RCFP). Determinar la variació de la constant cinètica amb la temperatura. Analitzar la fiabilitat d'aplicar les equacions de disseny teòriques en un RCTA i en un RCFP.
- 2.- Determinació del temps de residència en reactors. Analitzar el comportament real d'un sistema de reactors químics (RCFP, RCTA, RCFP+RCTA) a partir de la distribució del temps de residència (DTR) del sistema.
- 3.- Control de temperatura. Anàlisi de la resposta tant per les operacions de regulació (canvis a la pertorbació) com per a servo-operacions (canvis al punt de consigna) d'un sistema de control de temperatura per retroalimentació (feedback) en llaç obert i en llaç tancat per a diferents controladors (tot-res, P, PI, PID).
- 4.- Control de nivell. Anàlisi de la resposta tant per les operacions de regulació (canvis a la pertorbació) com per a servo-operacions (canvis al punt de consigna) d'un sistema de control de nivell per retroalimentació (feedback) en llaç obert i en llaç tancat per a diferents controladors (P, PI, PID).
- 5.- Vàlvules. Estudiar la resposta de diferents vàlvules de control per a diferents senyals de control i en diferents condicions d'operació. Elaborar les corbes característiques per cadascuna de les tres vàlvules de les que disposa el muntatge.

6.- Disseny de bescanviadors de calor amb Aspen *Exchanger Design and Rating* (EDR). Dissenyar un bescanviador de calor de carcassa i tubs a partir de les dades obtingudes amb el mètode de Kern. Estudi de diferents configuracions de bescanviador.

7.- Rectificació. Càlcul del nombre de plats de la columna a reflux total. Comprovació de l'equació de Rayleigh i de l'equació de Block. Càlcul de la potència útil necessària. Càlcul de les necessitats d'aigua de refrigeració. Comprovació del balanç de matèria.

B) Informes de pràctiques (activitat autònoma)

Elaboració d'informes a partir de les dades obtingudes al laboratori, anàlisi de les dades obtingudes i comparació amb la bibliografia adient, càlcul de la propagació d'errors.

Metodologia

És una assignatura d'assistència obligatòria degut al seu caràcter totalment pràctic d'experimentació al laboratori.

En funció del nombre d'alumnes, del calendari acadèmic i del nombre d'instal·lacions experimentals, els alumnes es dividiran en torns, fins a un màxim de 3, i cada torn en equips de treball, fins a un màxim de 10 grups per torn.

És obligatori l'ús de bata de laboratori, ulleres de seguretat, material per prendre notes i els guions de pràctiques.

No es poden portar lents de contacte. S'han de portar sabates tancades i les cames cobertes amb pantalons. Els cabells s'han de portar recollits.

El primer dia de treball al laboratori s'ha de portar el document que es genera quan se supera el test de "Seguretat als laboratoris docents". El test i la informació relacionada es troba al campus virtual, a l'espai anomenat "Seguretat als laboratoris docents".

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Presentació de les pràctiques i funcionament del laboratori. Distribució dels grups i torns.	3	0,12	
Realització de les pràctiques	45	1,8	
Tipus: Supervisades			
Preparació i realització de l'examen	6	0,24	
Tipus: Autònomes			
Elaboració dels informes de pràctiques	21	0,84	

Avaluació

L'assistència a les sessions de laboratori és obligatòria per aprovar l'assignatura. Cada dia de no assistència descompta 33% de la nota d'actitud al laboratori.

Per aprovar l'assignatura, a més de l'assistència al laboratori, cal tenir un mínim de 60% de la nota d'informes, un 60% de la nota d'actitud al laboratori i un 40% de la nota de l'examen final. L'examen final és obligatori. L'estudiant que no obtingui aquests mínims tindrà una qualificació final inferior a 4.

Per a la revisió dels resultats de les avaluacions i informes de pràctiques, es fixarà el moment i la manera dins dels 10 dies hàbils següents a la publicació dels resultats de l'avaluació.

El plagi o la còpia es consideren exemples de no haver assolit els següents resultats d'aprenentatge: A) Assumir i respectar el rol dels diversos membres de l'equip, així com els diferents nivells de dependència de l'equip; B) Mantenir una actitud proactiva i dinàmica respecte al desenvolupament de la pròpia carrera professional, el creixement personal i la formació continuada i C) Tenir esperit de superació. Per tant, la seva conseqüència és tenir un suspès, amb una qualificació final inferior a 3.

Els informes s'han de lliurar obligatòriament per via electrònica mitjançant el Moodle i en suport paper als professors al mateix laboratori, en la data estipulada al calendari que es publicarà al Moodle. El format electrònic acceptat és pdf, amb una mida màxima de 15 Mb. Cada dia de retard en el lliurament de l'informe es penalitzarà amb 1 punt sobre 10 fins a un màxim de 6 dies laborals, moment en el qual la nota de l'informe serà de 0. Es publicarà al Moodle una guia amb el format que han de seguir els informes, la qual s'ha de seguir rigorosament. La manca de seguiment d'aquestes directrius per l'elaboració dels informes serà penalitzat amb 1 punt sobre 10.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Actitud al laboratori. Assistència, organització i netedat de la zona de treball, puntualitat, seguiment de les normes de seguretat. (Avaluació grupal)	15%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Examen final individual	25%	0	0	1, 4, 6, 12
Informes de pràctiques (Grup)	60%	0	0	2, 3, 4, 6, 9, 11, 14

Bibliografia

- Aspen Technology, Inc. <http://www.aspentech.com/aspen-edr/>. Consultat per última vegada el 09/07/2015.
- Aris R. Análisis de reactores. Ed. Alhambra. Madrid, 1973.
- Coulson, J. M., Richardson, J. F. Ingeniería química. Vol. 2 Operaciones unitarias. Ed. Reverté. Barcelona, 2002. Accés restringit als usuaris de la UAB <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080490649>. Consultat per última vegada el 09/07/2015.
- Henley, E. J., Seader, J. D. Operaciones de separación por etapas de equilibrio en ingeniería química. Ed. Reverté. Barcelona, 1988.
- McCabe, W. L., Smith, J. C., i Harriot, P. Operaciones unitarias en ingeniería química. Ed. McGraw-Hill. Mèxic, 2007.
- King, C. J. Procesos de separación. Ed. Reverté. Barcelona, 1980.
- Levenspiel O. Ingeniería de las reacciones químicas. Ed. Limusa Wiley. México, 2004.
- Levenspiel O. The Chemical reactor omnibook. Ed. Corvallis-Oregon State University. Oregon, 2002.
- Perry, R. H., Chilton, C. H. Perry's chemical engineers' handbook. 7a ed. Ed. McGraw-Hill. New York, 1997.
- Ollero de Castro, P., Fernández, E. Control e instrumentación de procesos químicos. Ed. Síntesis. Madrid (Espanya), 1997.
- Romagnoli J. A., Palazoglu, A. Introduction to Process Control. Ed. CRC Taylor and Francis. Boca Ratón

(EUA), 2006.

- Scott Fogler, H. Elementos de ingeniería de las reacciones químicas. Ed. Pearson Educación. México, 2008.
- Seborg, D. E., Edgar, T.; Mellichamp, D. A. Process Dynamics and Control. 2a edició. Ed. John Wiley & Sons. Nova York, 2004.
- Stephanopoulos, G. Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice. Ed. Prentice-Hall. New Jersey, 1984.