



Guia docent

820522 - ERQQ - Enginyeria de la Reacció Química

Última modificació: 14/06/2023

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 713 - EQ - Departament d'Enginyeria Química.
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: AURELIO CALVET TARRAGONA

Altres:

Primer quadrimestre:
AURELIO CALVET TARRAGONA - Grup: T1
FRANCISCO ESTRANY CODA - Grup: T1

Segon quadrimestre:
FRANCISCO ESTRANY CODA - Grup: M10
VICENÇ MARTI GREGORIO - Grup: M10

CAPACITATS PRÈVIES

Els establerts d'acord amb els coneixements adquirits sobre química, física, matemàtiques, termodinàmica, transferència de matèria i transmissió de calor

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEQUI-19. Coneixements sobre balanços de matèria i energia, biotecnologia, transferència de matèria, operacions de separació, enginyeria de la reacció química, disseny de reactors i valorització i transformació de matèries primeres i recursos energètics.
CEQUI-20. Capacitat per analitzar, dissenyar, simular i optimitzar processos i productes.

Transversals:

07 AAT N3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

METODOLOGIES DOCENTS

MD1. - Classe expositiva participativa de continguts teòrics i pràctics
MD2. - Metodologies actives a l'aula (aprenentatge basat en projectes (PBL), estudi de casos, jocs de rol, aprenentatge cooperatiu, ...)
MD3. - Classe pràctica de resolució, amb la participació dels estudiants, de casos pràctics i/o exercicis relacionats amb els continguts de la matèria
MD5. - Activitats dels alumnes dirigides pel professorat
MD8. - Treball en grup



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Proporcionar els coneixements fonamentals d'estequiometria, cinètica i equilibri de sistemes complexos amb reaccions químiques múltiples

Aplicar els coneixements adquirits per dissenyar instal·lacions de reactors químics amb la configuració més apropiada per una reacció específica

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores grup gran | 60,0 | 40.00 |
| Hores aprenentatge autònom | 90,0 | 60.00 |

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

-Tema 1: Introducció als Reactors Químics

Descripció:

El reactor químic en la indústria química. Criteris i tècniques pel disseny de reactors. Definicions i conceptes generals. Relacions de l'estequiometria. Models estequiomètrics. Invariants de reacció.

Objectius específics:

Assolir coneixements de càlcul de models estequiomètrics de reaccions químiques amb múltiples equacions químiques, coneguda la composició inicial i final del sistema reactant.

Activitats vinculades:

Test inicial
Exercicis
Test de seguiment
Problemes
Test final
Estudi de la teoria
Primer treball no presencial

Dedicació: 35h

Grup gran/Teoria: 14h

Aprenentatge autònom: 21h



-Tema 2: Cinètica homogènia

Descripció:

Cinètica i equilibri químic. Definicions i conceptes generals. Càlcul de la composició d'equilibri en reaccions químiques reversibles. Cinètica homogènia no catalítica. Models cinètics en funció de l'ordre de reacció. Mètodes diferencials per a l'anàlisi de dades. Mètodes integrals per a l'anàlisi de dades. Cinètica homogènia catalítica. Mecanismes i equacions cinètiques de reaccions catalitzades.

Objectius específics:

Assolir coneixements de càlcul d'equacions cinètiques de reaccions químiques homogènies a partir de resultats experimentals, per ajust de models cinètics proposats.

Activitats vinculades:

Test inicial
Exercicis
Test de seguiment
Problemes
Test final
Estudi de la teoria

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 16h

Aprenentatge autònom: 24h

-Tema 3: Cinètica heterogènia i aplicacions

Descripció:

Cinètica heterogènia no catalítica: definició i conceptes generals. Els processos de transferència de matèria. Reaccions fluid A / fluid B (líquid-gas) i factors de transferència. Reactors de dues fases fluïdes (líquid-gas). Reaccions sòlid / fluid. Cinètica heterogènia catalítica: catalitzadors sòlids i models d'adsorció. Model físic del catalitzador porós. Equacions cinètiques en la catàlisi heterogènia segons els models hiperbòlics.

Objectius específics:

Assolir coneixements de càlcul d'equacions cinètiques de reaccions químiques heterogènies a partir dels models emprats per abordar l'estudi dels mecanismes de reacció.

Activitats vinculades:

Estudi de la teoria

Dedicació: 22h 30m

Grup gran/Teoria: 9h

Aprenentatge autònom: 13h 30m



-Tema 4: Reactors ideals

Descripció:

Reactor Discontínu de Tanc Agitat (RDTA). Càlcul del volum del RDTA a partir d'una reacció determinada i unes necessitats de producció. Balanç macroscòpic d'energia en un RDTA: Sistema isotèrmic / Sistema no isotèrmic (Adiabàtica de la reacció). Reactor Continu de Tanc Agitat (RCTA). Comparació entre el RDTA i el RCTA per la mateixa reacció i productivitat. Balanç macroscòpic d'energia en un RCTA: Sistema isotèrmic / Sistema no isotèrmic. Condicions d'estabilitat estàtica en un RCTA. Reactor Tubular (RT). Comparació entre el RCTA i el RT per la mateixa reacció i productivitat. Balanç macroscòpic d'energia en un RT (Perfil de temperatures): Sistema isotèrmic / Sistema no isotèrmic. Aplicacions.

Objectius específics:

Assolir coneixements de càlcul i disseny de reactors químics a partir dels models cinètic i estequiomètric de la reacció química proposada, aplicant models ideals de reactors químics.

Activitats vinculades:

Exercicis
Problemes
Estudi de la teoria

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 12h
Aprentatge autònom: 18h

-Tema 5: Disseny d'instal·lacions industrials de reactors

Descripció:

Associació de reactors, optimització del rendiment i de la selectivitat. Conversió d'una reacció en una instal·lació de reactors en sèrie. RCTA en sèrie. RT en sèrie. Sèries mixtes. Recirculació en un RT. Determinació de la recirculació òptima per a un reactor tubular. Comparació entre sistemes de més de un reactor combinat. Sistemes amb reaccions múltiples (sèrie/paral·lel). Aplicacions.

Objectius específics:

Assolir coneixements d'optimització dels paràmetres de disseny del reactor químic segons criteris de rendibilitat econòmica, seguretat i minimització de l'impacte mediambiental.

Activitats vinculades:

Exercicis
Problemes
Estudi de la teoria
Segon treball no presencial

Dedicació: 22h 30m

Grup gran/Teoria: 9h
Aprentatge autònom: 13h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

EV1 Proves escrites o orals de control de coneixements individuals

EV2 Avaluació de treballs pràctics mitjançant informes lliurables

EV4 Avaluació del treball individual

Primera prova: EV1 (1); Segona prova: EV1 (2); Prova final: EV1 (F); Treballs no presencials: EV2 (NP)

$NF = 0.20 \cdot EV1 (1) + 0.20 \cdot EV1 (2) + 0.40 \cdot EV1 (F) + 0.20 \cdot EV2 (NP)$

El percentatge de la nota que correspon a la competència transversal és el 5%

Atès que aquesta assignatura segueix una metodologia d'avaluació contínua no es preveu que hi hagi prova de reavaluació.



NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

La realització de les activitats resta supeditada a la normativa acadèmica vigent establerta per la Universitat Politècnica de Catalunya

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Levenspiel, Octave. Ingeniería de las reacciones químicas [en línia]. 3ª ed. México: Limusa Wiley, 2004 [Consulta: 23/11/2021]. Disponible a: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5758266>. ISBN 9681858603.
- González Velasco, Juan Ramón [et al.]. Cinética química aplicada. Madrid: Síntesis, 1999. ISBN 8477386668.
- Santamaría, Jesús [et al.]. Ingeniería de reactores. Madrid: Síntesis, 1999. ISBN 847738665X.

Complementària:

- Fogler, H. Scott. Elementos de ingeniería de las reacciones químicas. México, D.F. [etc.]: Pearson Educación, 2008. ISBN 9789702611981.
- Levenspiel, Octave. El Omnilibro de los reactores químicos. Barcelona: Reverté, 1986. ISBN 8429173366.