



Guía docente

820522 - ERQQ - Ingeniería de la Reacción Química

Última modificación: 08/08/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: AURELIO CALVET TARRAGONA

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

CAPACIDADES PREVIAS

Los establecidos de acuerdo con los conocimientos adquiridos sobre química, física, matemáticas, termodinámica, transferencia de materia y transmisión de calor

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEQUI-19. Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.
CEQUI-20. Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.

Transversales:

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

MD1. - Clase expositiva participativa de contenidos teóricos y prácticos
MD2. - Metodologías activas en el aula (aprendizaje basado en proyectos (PBL), estudio de casos, juegos de rol, aprendizaje cooperativo, ...)
MD3. - Clase práctica de resolución, con la participación de los estudiantes, de casos prácticos y/o ejercicios relacionados con los contenidos de la materia
MD5. - Actividades de las alumnas dirigidas por el profesorado
MD8. - Trabajo en grupo

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Proporcionar los conocimientos fundamentales de estequiometría, cinética y equilibrio de sistemas complejos con reacciones químicas múltiples
Aplicar los conocimientos adquiridos para diseñar instalaciones de reactores químicos con la configuración más apropiada para una reacción específica



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	60,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

-Tema 1: Introducción a los reactores químicos

Descripción:

El reactor químico en la industria química. Criterios y técnicas para el diseño de reactores. Definiciones y conceptos generales. Relaciones de la estequiometría. Modelos estequiométricos. Invariantes de reacción.

Objetivos específicos:

Adquirir conocimientos de cálculo de modelos estequiométricos de reacciones químicas con múltiples ecuaciones químicas, conocida la composición inicial y final del sistema reactante.

Actividades vinculadas:

Test inicial
Ejercicios
Test de seguimiento
Problemas
Test final
Estudio de la teoría
Primer trabajo no presencial

Dedicación: 35h

Grupo grande/Teoría: 14h
Aprendizaje autónomo: 21h

-Tema 2: Cinética homogénea

Descripción:

Cinética y equilibrio químico. Definiciones y conceptos generales. Cálculo de la composición de equilibrio en reacciones químicas reversibles. Cinética homogénea no catalítica. Modelos cinéticos en función del orden de reacción. Métodos diferenciales para el análisis de datos. Métodos integrales para el análisis de datos. Cinética homogénea catalítica. Mecanismos y ecuaciones cinéticas de reacciones catalizadas.

Objetivos específicos:

Adquirir conocimientos de cálculo de ecuaciones cinéticas de reacciones químicas homogéneas a partir de resultados experimentales, por ajuste de modelos cinéticos propuestos.

Actividades vinculadas:

Test inicial
Ejercicios
Test de seguimiento
Problemas
Test final
Estudio de la teoría

Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 16h
Aprendizaje autónomo: 24h



-Tema 3: Cinética heterogénea i aplicaciones

Descripción:

Cinética heterogénea no catalítica: definición y conceptos generales. Los procesos de transferencia de materia. Reacciones fluido A / fluido B (líquido-gas) y factores de transferencia. Reactores de dos fases fluidas (líquido-gas). Reacciones sólido / fluido. Cinética heterogénea catalítica: catalizadores sólidos y modelos de adsorción. Modelo físico del catalizador poroso. Ecuaciones cinéticas en la catálisis heterogénea según los modelos hiperbólicos.

Objetivos específicos:

Adquirir conocimientos de cálculo de ecuaciones cinéticas de reacciones químicas heterogéneas a partir de los modelos usados para abordar el estudio de los mecanismos de reacción.

Actividades vinculadas:

Estudio de la teoría

Dedicación: 22h 30m

Grupo grande/Teoría: 9h

Aprendizaje autónomo: 13h 30m

-Tema 4: Reactores ideales

Descripción:

Reactor Discontinuo de Tanque Agitado (RDTA). Cálculo del volumen del RDTA a partir de una reacción determinada y unas necesidades de producción. Balance macroscópico de energía en un RDTA: Sistema isotérmico / Sistema no isotérmico (Adiabática de la reacción). Reactor Continuo de Tanque Agitado (RCTA). Comparación entre el RDTA y el RCTA por la misma reacción y productividad. Balance macroscópico de energía en un RCTA: Sistema isotérmico / Sistema no isotérmico. Condiciones de estabilidad estática en un RCTA. Reactor Tubular (RT). Comparación entre el RCTA y el RT por la misma reacción y productividad. Balance macroscópico de energía en un RT (Perfil de temperaturas): Sistema isotérmico / Sistema no isotérmico. Aplicaciones.

Objetivos específicos:

Adquirir conocimientos de cálculo y diseño de reactores químicos a partir de los modelos cinético y estequiométrico de la reacción química propuesta, aplicando modelos ideales de reactores químicos.

Actividades vinculadas:

Ejercicios

Problemas

Estudio de la teoría

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 12h

Aprendizaje autónomo: 18h



-Tema 5: Diseño de instalaciones industriales de reactores

Descripción:

Asociación de reactores, optimización del rendimiento y de la selectividad. Conversión de una reacción en una instalación de reactores en serie. RCTA en serie. RT en serie. Series mixtas. Recirculación en un RT. Determinación de la recirculación óptima para un reactor tubular. Comparación entre sistemas de más de un reactor combinado. Sistemas con reacciones múltiples (serie/paralelo). Aplicaciones.

Objetivos específicos:

Adquirir conocimientos de optimización de los parámetros de diseño del reactor químico según criterios de rentabilidad económica, seguridad y minimización del impacto medioambiental.

Actividades vinculadas:

Ejercicios
Problemas
Estudio de la teoría
Segundo trabajo no presencial

Dedicación: 22h 30m

Grupo grande/Teoría: 9h

Aprendizaje autónomo: 13h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

EV1 Pruebas escritas u orales de control de conocimientos individuales

EV2 Evaluación de trabajos prácticos mediante informes lliurables

EV4 Evaluación del trabajo individual

Primera prueba: EV1 (1); Segunda prueba: EV1 (2); Prueba final: EV1 (F); Trabajos no presenciales: EV2 (NP)

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

El porcentaje de la nota que corresponde a la competencia transversal es el 5%

Dado que esta asignatura sigue una metodología de evaluación continua no se prevé que haya prueba de reevaluación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La realización de las actividades queda supeditada a la normativa académica vigente establecida por la Universidad Politécnica de Cataluña

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Levenspiel, Octave. Ingeniería de las reacciones químicas [en línea]. 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.

Complementaria:

- 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.