



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Ingeniería de la Reacción Química” (1150016) del curso académico “2002-2003”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M^a Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 12/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4 | PÁGINA | 1/5 |

| | | | |
|---|---------|--------------------|---------|
| INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL | | | |
| Especialidad en QUÍMICA INDUSTRIAL | | | |
| Ingeniería de la Reacción Química | | | |
| Tipo de Asignatura: | | Troncal | |
| Curso: | Segundo | Cuatrimestre: | Segundo |
| Número de créditos: | | Total: | 7,5 |
| | | Teoría: | 4,5 |
| | | Problemas: | 1,5 |
| | | Prácticas: | 1,5 |
| Área de Conocimiento | | Ingeniería Química | |
| Departamento responsable de docencia | | Ingeniería Química | |

OBJETIVOS GENERALES.

- Comprender los fenómenos físico-químicos implicados en los diferentes sistemas reaccionantes y su aplicación a procesos químicos industriales.
- Introducir al alumno en el conocimiento de los tipos de reactores que existen, así como en los factores que inciden en la elección del reactor en cada sistema.
- Conocer los métodos generales de diseño de reactores.
- Evaluar el efecto de la no idealidad de flujo en reactores químicos

METODOLOGÍA.

En la elaboración del programa se han tenido en cuenta los conocimientos previos adquiridos por el alumno, fundamentalmente en planteamiento y resolución de balances de materia y de energía, y en conceptos termodinámicos y cinéticos. El contenido de la asignatura se impartirá en clases de teoría, problemas y prácticas de laboratorio.

| | | | |
|---|--------------------------------|--------|------------|
| Código:PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://pfirma.us.es/verifirma | | | |
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 12/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4 | PÁGINA | 2/5 |

PROGRAMA

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN.

TEMA 1: *Introducción a la Ingeniería de la Reacción Química.*

La Ingeniería de la Reacción Química: conceptos y definiciones. Introducción al diseño de reactores. La Termodinámica y la Cinética Química aplicada a la Ingeniería de la Reacción. Clasificación de las reacciones químicas. Reacciones catalíticas.

BLOQUE II. SISTEMAS HOMOGÉNEOS IDEALES.

TEMA 2: *Estequiometría y cinética aplicada de reacciones homogéneas.*

Estequiometría en reactores discontinuos y de flujo. Obtención experimental de datos cinéticos. Métodos de análisis de datos. Aplicación del método integral a: reacciones simples irreversibles, reacciones catalíticas, reacciones reversibles y reacciones múltiples. Aplicación del método diferencial: análisis global y parcial. Reactor de volumen variable. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción.

TEMA 3: *Reactores ideales isoterms.*

Clasificación de los reactores. Tipos de reactores ideales. Concepto de tiempo espacial, velocidad espacial y tiempo de residencia. Ecuaciones de diseño de reactores ideales. Reactor discontinuo. Reactor de flujo de mezcla completa en estado estacionario. Reactor de flujo en pistón en estado estacionario.

TEMA 4: *Diseño para reacciones simples.*

Sistemas de un solo reactor: comparación de tamaños. Asociación de reactores. Reactor de flujo en pistón con recirculación. Optimización.

Código:PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 12/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4 | PÁGINA | 3/5 |

TEMA 5: *Sistemas de reacciones múltiples.*

Reacciones en paralelo y reacciones en serie: estudio cualitativo y estudio cuantitativo. Reacciones en serie-paralelo. Optimización.

TEMA 6: *Efectos térmicos.*

Procedimiento gráfico general de diseño. Progresión óptima de temperatura. Operaciones adiabáticas y no adiabáticas. Estabilidad. Efectos térmicos en reacciones múltiples.

BLOQUE III. FLUJO NO IDEAL.

TEMA 7: *Flujo no ideal.*

Causas de la no idealidad. Funciones de distribución de tiempos de residencia (DTR). Análisis del flujo no ideal por experimentación: señal de entrada en impulso y señal en escalón. Distribución de tiempos de residencia en flujo pistón y en mezcla completa. Aplicación al comportamiento real del reactor.

BLOQUE IV. SISTEMAS HETEROGÉNEOS.

TEMA 8: *Reacciones heterogéneas no catalíticas.*

Ecuación cinética para reacciones heterogéneas: etapa controlante. Modelos de contacto para sistemas de dos fases. Reacciones sólido-fluido: modelo de núcleo decreciente. Reacciones fluido-fluido: modelo de la doble película. Aplicación al diseño.

TEMA 9: *Reacciones catalíticas.*

Catálisis heterogénea. Catalizadores. Ecuación cinética: control de la etapa de difusión, control por fenómenos superficiales. Determinación experimental de la velocidad. Aplicación al diseño.

BIBLIOGRAFÍA.

Código:PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 12/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4 | PÁGINA | 4/5 |

Coulson, J.M.; Richardson, J.F., "Ingeniería Química. Vol.III. Diseño de Reactores Químicos", 2ª ed. Reverté. Barcelona (1984).

Denbigh, K.G.; Turner, J.C.R., "Introducción a la Teoría de los Reactores Químicos", 3ª ed. Limusa, S.A., Méjico (1990).

Fogler, H.S., "Elements of Chemical Reaction Engineering" (3ª edición con CD-Rom). Prentice Hall (1999).

González Velasco, J.R. y col., "Cinética Química Aplicada". Ed. Síntesis, 1999.

Hill, C.G., Jr., "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design", John Wiley & Sons, Inc., 1977.

Levenspiel, O., "The Chemical Reactor Omnibook". OSU Book Stores Inc., Corvallis, Oregón (1979). Traducido al castellano: "El Omnilibro de las Reacciones Químicas". Reverté (1986).

Levenspiel, O., "Chemical Reaction Engineering" (3ª edición). Wiley (1998). La 2ª edición está traducida al castellano: "Ingeniería de las Reacciones Químicas" Reverté (1972).

Smith, J.M., "Chemical Engineering Kinetics" (3ª edición) McGraw Hill (1981). La 2ª edición está traducida al castellano: "Ingeniería de la Cinética Química". CECSA (1970).

Santamaría, J.M.; Herguido, J.; Menéndez, M.A.; Monzón, A., "Ingeniería de reactores". Síntesis (1999).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Todos los exámenes constarán de cuestiones que incluirán teoría y aplicaciones de la teoría (problemas), que se puntuarán de 0 a 10. El cociente de los puntos obtenidos entre el número de cuestiones dará la nota final. El aprobado será a partir de 5. Será imprescindible tener aprobadas las prácticas de laboratorio para aprobar la asignatura.

Los profesores de la asignatura

Código:PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

| | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|------------|
| FIRMADO POR | REGINA NICAISE FITO | FECHA | 12/06/2018 |
| ID. FIRMA | PFIRM85440HZS0Kwv++Uxe9bvydqC4 | PÁGINA | 5/5 |