



## Guía docente

# 820522 - ERQQ - Ingeniería de la Reacción Química

Última modificación: 26/06/2025

**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:** 2025      **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 los alumnos 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 llustrables

EV4 Evaluación del trabajo individual

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

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

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]. 3<sup>a</sup> 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.