

Grado en Ingeniería Química

Curso Tercero

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Cinética Química Aplicada		CÓDIGO	GIQUIM01-3-005
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Química	CENTRO	Facultad de Química	
TIPO	Obligatoria	Nº TOTAL DE CREDITOS	6.0	
PERIODO	Primer Semestre	IDIOMA	Español	
COORDINADOR/ES	EMAIL			
IGLESIAS HUELGA OLVIDO CONCEPCION	oih@uniovi.es			
PROFESORADO	EMAIL			
IGLESIAS HUELGA OLVIDO CONCEPCION	oih@uniovi.es			

2. Contextualización

La asignatura "Cinética Química Aplicada" forma parte del módulo Fundamental del 3^{er} Curso de la titulación de Graduado/a en Ingeniería Química de la Universidad de Oviedo y pertenece a la Materia Ingeniería Química de dicha titulación. La asignatura es impartida por el Área de Ingeniería Química del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

El núcleo básico de esta asignatura consiste en el estudio de las ecuaciones cinéticas de las reacciones químicas tanto homogéneas como heterogéneas que permitirán posteriormente abordar el diseño de los reactores donde se llevarán a cabo dichas reacciones.

Esta asignatura está directamente relacionada con otras asignaturas teóricas cursadas anteriormente por el alumno, fundamentalmente Bases de la Ingeniería Química, Fenómenos de Transporte y Termodinámica Aplicada, que son la base fundamental para la comprensión de conceptos objeto de estudio en Cinética Química Aplicada. La asignatura, permite a su vez poder desarrollar otras asignaturas impartidas posteriormente como Reactores Químicos y Laboratorio de Ingeniería Química III.

A lo largo del desarrollo de la asignatura se presentarán las ecuaciones de los reactores ideales que servirán de base para la determinación de datos cinéticos y el alumno ensayará los métodos de análisis de dichos datos cinéticos para determinar el orden de reacción y el valor de las constantes cinéticas. También es parte fundamental de la asignatura el desarrollo de la cinética de reacciones heterogéneas no catalíticas y catalíticas, de forma que los alumnos puedan, al final de este curso, conocer y poder aplicar las distintas formas de ecuaciones cinéticas en función del sistema de reacción química del que se disponga.

El profesor de esta asignatura pertenece al área de Ingeniería Química del Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente.

Las clases expositivas se complementan con la realización de ejercicios prácticos.

3. Requisitos

Es una asignatura obligatoria que para ser cursada el alumno debe de haber superado previamente la asignatura “Química Física”, siendo recomendable que el alumno haya cursado también las asignaturas “Fenómenos de Transporte” y “Termodinámica Aplicada”

La asignatura no tiene prerequisites especiales, pero resulta muy conveniente que los alumnos tengan conocimientos bien asentados de las materias básicas de Matemáticas (especialmente, los correspondientes a resolución de sistemas de ecuaciones, cálculo diferencial e integral) y Física y Química (especialmente los correspondientes a Cinética y Equilibrio Químico). Resulta también recomendable que los alumnos tengan unos conocimientos básicos acerca del Primer y Segundo Principios de la Termodinámica, así como de algunas de las funciones termodinámicas principales (energía interna, entalpía, entropía).

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Las competencias que se trabajarán en esta asignatura son:

Competencias específicas

CE3 (a)	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor: Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería. Leyes generales de la Termodinámica y Cinéticas Física y Química, para establecer los modelos matemáticos que controlan las relaciones de equilibrio y de velocidad de los procesos.
CE27(p)	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente, para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelización de sistemas y procesos en el ámbito de la Ingeniería Química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de reacciones y reactores químicos.
CE32(p)	Capacidad para el diseño de reactores químicos en el que se lleven a cabo reacciones químicas homogéneas y heterogéneas.

Estas competencias se concretan en los siguientes resultados de aprendizaje:

RCQA1:	Conocer y manejar las ecuaciones que relacionan la velocidad de reacción con la temperatura.
RCQA2:	Aplicar los métodos de análisis de datos para la determinación de la ecuación cinética.
RCQA3:	Deducir, conocer y aplicar las ecuaciones cinéticas de las reacciones heterogéneas no catalíticas.
RCQA4:	Plantear y resolver las ecuaciones cinéticas de las reacciones catalíticas. Calcular los parámetros implicados en la cinética.
RCQA5:	Conocer las ecuaciones cinéticas de las reacciones enzimáticas, microbianas y electroquímicas.

5. Contenidos

Los contenidos de la asignatura “Cinética Química Aplicada ” se han organizado con arreglo a los siguientes bloques:

I. INTRODUCCIÓN

1. Conceptos básicos de termodinámica y cinética

II. REACCIONES HOMOGÉNEAS

2. Cinética de las reacciones homogéneas
3. Efecto de la temperatura en la velocidad de reacción
4. Reacciones catalíticas homogéneas
5. Reactores ideales
6. Análisis de datos cinéticos para reacciones homogéneas

III. REACCIONES HETEROGÉNEAS NO CATALÍTICAS

7. Cinética de las reacciones heterogéneas: Conceptos generales
8. Cinética de las reacciones sólido-fluido
9. Cinética de las reacciones fluido-fluido

IV. CATÁLISIS HETEROGÉNEA

10. Naturaleza y Caracterización de los catalizadores sólidos
11. Cinética de las reacciones catalizadas por sólidos: Catálisis y adsorción
12. Cinética de las reacciones catalizadas por sólidos: Resistencia difusional en poros y diseño de reactores catalíticos
13. Desactivación de catalizadores
14. Cinética de las reacciones fluido-fluido- catalizador sólido

V. OTRAS REACCIONES

15. Cinética de las reacciones enzimáticas, microbianas y electroquímicas.

6. Metodología y plan de trabajo

Con objeto de racionalizar la organización docente de la asignatura, se ha realizado la distribución de sus contenidos con arreglo a la siguiente tipología de modalidades docentes:

1. Presenciales

- i. Clases expositivas
- ii. Prácticas de aula/Seminarios
- iii. Tutorías grupales
- iv. Sesiones de evaluación

2. No presenciales

- i. Trabajo autónomo
- ii. Trabajo en grupo

La asignatura se imparte mediante 46 horas de clases expositivas, 7 h de prácticas de aula, 4 h de tutorías grupales y 3 h de sesiones de evaluación. Al comienzo del curso, los alumnos reciben información escrita que incluye la Guía Docente y también recibirán, con antelación a su resolución, los enunciados de los ejercicios numéricos que se

desarrollarán en las clases expositivas, prácticas de aula y en tutorías grupales. Durante el desarrollo de la asignatura podrán disponer del material gráfico que se empleará en las clases expositivas. Todo ello estará a su disposición en el "Campus Virtual" que queda activado para el alumno en el momento en el que se matricula de la asignatura.

Las clases expositivas se dedican a actividades teóricas o prácticas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, apoyadas con el material visual antes citado. Las clases prácticas de aula se dedican a actividades de resolución de cuestiones y/o problemas y en las tutorías grupales el alumno resolverá de manera individual un ejercicio práctico o teórico que el profesor corregirá detallando al alumno los errores cometidos y explicándole la forma de resolverlo.

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El valor de cada uno de los sistemas de evaluación **tanto en convocatorias ordinarias como extraordinarias**, expresado en porcentaje, será el siguiente:

Sistemas de evaluación	Resultados de aprendizaje	Porcentaje
Evaluación (PA y TG)	Todos	20%
Evaluación final	Todos	80%

CONDICIONES: Es obligatoria la asistencia a las Prácticas de Aula y a las Tutorías Grupales, si bien, en casos debidamente justificados será válida una asistencia superior al 80%. **Para aprobar la asignatura en cualquiera de las convocatorias** la calificación de la evaluación final no podrá ser inferior al 40% de su valor máximo.

1.- Prácticas de Aula y Tutorías Grupales: Se tendrá también en cuenta la participación activa en todas ellas, así como el trabajo realizado por cada estudiante en las mismas. Un 20% de la calificación final del estudiante se corresponderá con la valoración de estos aspectos.

2.- Evaluación final: Al final del curso se realizará un examen escrito para comprobar el dominio de las materias correspondientes a la asignatura, consistente en la respuesta a cinco cuestiones de carácter teórico o teórico-práctico (50% de la nota) y la resolución de dos problemas (50% de la nota). No se puede aprobar la asignatura con menos del 30% de la nota asignada a la parte teórico-práctico y con menos del 30% de la nota asignada a la resolución de los problemas. Un 80% de la calificación final del estudiante corresponderá a la nota obtenida en el examen..

Si se cumplen los requisitos previos indicados, la calificación final se calculará con las notas obtenidas en los dos aspectos indicados, teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación señalados para cada uno de ellos en la tabla anterior.

En las **convocatorias extraordinarias** que tengan lugar durante el curso académico, la calificación final se calculará con la nota obtenida en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales y la nota obtenida en la evaluación final correspondiente a la convocatoria, teniendo en cuenta los porcentajes de ponderación señalados para cada uno de ellos en

la tabla anterior. También serán de aplicación los porcentajes mínimos, indicados más arriba, correspondientes a la parte teórico-práctico y a la resolución de los problemas del examen escrito. En caso de no disponer de nota en las Prácticas de Aula y Tutorías Grupales, por no haber asistido en su momento, se asignará un cero en ese apartado en todas estas convocatorias.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Se utilizará material gráfico que, como se ha indicado anteriormente, estará a disposición de los alumnos con antelación. Se fomentará la consulta de la bibliografía especializada disponible a través de la red de bibliotecas de la Universidad de Oviedo (BUO), localizada especialmente en la Facultad de Química, así como los recursos en red.

A continuación se indica la bibliografía recomendada:

Bibliografía de referencia

1. Fogler, H. S. (2001). "Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas". 3ª Ed., Prentice Hall, (Pearson Educación, México).
2. González Velasco, J. R. y col. (1999). "Cinética Química Aplicada". Ed. Síntesis, Madrid.
3. Levenspiel, O. (2004). "Ingeniería de las Reacciones Químicas". 3ª Ed. Limusa Wiley, Mexico.
4. Pérez, S. y Gómez A. (1998). "Problemas y Cuestiones en Ingeniería de las Reacciones Químicas". Bellisco, Ediciones Técnicas y Científicas, Madrid.

Bibliografía complementaria

1. Gates, B.C. (1992). "Catalytic Chemistry". John Wiley, Canadá.
2. Hill, C. G. (1977). "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design". John Wiley and Sons, New York.
3. Levenspiel, O. (1986). "El Omnilibro de los Reactores Químicos". Reverté, Barcelona.
4. Missen, R. W., Mims, C. A. y Saville, B. A. (1999). "Chemical Reaction Engineering and Kinetics". Wiley, New York.
5. Smith, J. M. (1981). "Chemical Engineering Kinetics". 30 Ed., McGraw-Hill, New York.

