



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

GRADO EN QUÍMICA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

INTRODUCCIÓN A LA CATÁLISIS HOMOGÉNEA

Denominación en Inglés:

INTRODUCTION TO HOMOGENEOUS CATALYSIS

Código:

757509308

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Optativa

Horas:

	Totales	Presenciales	No Presenciales
Trabajo Estimado	75	30	45

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2	0	1	0	0

Departamentos:

QUIMICA.PROF. JOSE CARLOS VILCHEZ MARTIN

Áreas de Conocimiento:

QUIMICA INORGANICA

Curso:

4º - Cuarto

Cuatrimestre

Primer cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Ana Caballero Bevia	ana.caballero@dqcm.uhu.es	

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Despacho situado en el Edificio Robert H. Grubbs del Campus de El Carmen.

Teléfono: 959219952

Horarios tutoría: Lunes, Miércoles y Viernes de 17h a 19h

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Esta asignatura optativa se imparte en el cuarto curso de la titulación. La asignatura proporciona herramientas básicas para los estudiantes que deseen introducirse en el ámbito de la catálisis. Fundamentalmente proporciona conocimientos de cómo actúa un catalizador, su importancia en investigación y en la industria y algunos ejemplos de reacciones catalíticas sostenibles con el medio ambiente.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

The optional subject of Introduction to Homogeneous Catalysis is part of the fourth year of Chemistry Degree. It aims to provide the student with the basic knowledge of Catalysis, as well as to understand the importance in the fields of research and industry.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Dado el papel que actualmente juega la catálisis en el desarrollo de procesos químicos más limpios y respetuosos con el medioambiente, esta asignatura constituye un complemento importante para el alumno del Grado de Química

2.2 Recomendaciones

Es conveniente (aunque no obligatorio) haber cursado y aprobado las asignaturas de primer y segundo curso de Química Inorgánica, Química Orgánica así como la Química Cuántica

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Esta asignatura proporciona al alumno un conocimiento más amplio sobre los principios generales de la catálisis y sobre los mecanismos de las reacciones catalíticas en fase homogénea, subrayando la importancia del conocimiento de la estructura y naturaleza del catalizador como base para mejorar las características del proceso catalítico

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

C10: Conocer los aspectos estructurales de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo estereoquímica.

C11: Conocer las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.

C12: Conocer la naturaleza y el comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

C14: Conocer la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.

C16: Conocer las técnicas instrumentales y sus aplicaciones.

C2: Conocer los tipos principales de reacción química y las principales características asociadas a cada una de ellas.

C34: Conocimiento de una lengua extranjera

C35: Iniciativa y espíritu emprendedor.

C36: Capacidad de análisis y síntesis.

C4: Conocer las técnicas principales de investigación estructural, incluyendo espectroscopía.

C5: Conocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos.

C6: Conocer los principios de mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.

C7: Conocer los principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química.

C8: Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo catálisis. Interpretación mecanicista de las reacciones químicas.

C9: Conocer la variación de las propiedades características de los elementos químicos y sus compuestos, incluyendo las relaciones en los grupos y las tendencias en la Tabla Periódica.

P1: Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.

P2: Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.

P3: Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.

P4: Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para estudios estructurales y separaciones.

P5: . Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

Q1: Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la química.

Q2: Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

Q3: Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química.

Q4: Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico y profesional.

Q5: Competencia para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada

Q6: Destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química.

C1: Conocer los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1: Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

CT1: Dominar correctamente la lengua española, los diversos estilos y los lenguajes específicos necesarios para el desarrollo y comunicación del conocimiento en el ámbito científico y académico.

CT2: Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

CT6: Promover, respetar y velar por los derechos humanos, la igualdad sin discriminación por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión u otra circunstancia personal o social, los valores democráticos, la igualdad social y el sostenimiento medioambiental.

CT3: Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Grupo teórico práctico.
- Grupo docente de laboratorio.
- Trabajo individual.

5.2 Metodologías Docentes:

- Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticas (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y videos.
- Prácticas de laboratorio con grupos reducidos manejo de técnicas experimentales, discusión de resultados, obtención de conclusiones, presentación de una memoria final.
- Test y resolución de cuestiones teórico-prácticas.
- Discusión de artículos científicos.
- Resolución de dudas.

5.3 Desarrollo y Justificación:

La metodología docente está basada principalmente en clases presenciales donde se irá desarrollando el programa mediante presentaciones de PowerPoint y empleo de pizarra. También se realizan cuestionarios a través de Moodle.

En las prácticas de laboratorio, se emplean técnicas experimentales específicas del campo de la química organometálica y la catálisis homogénea.

La resolución de dudas se realiza conforme surgen en clase o en tutorías en los despachos de los profesores.

6. Temario Desarrollado

Tema 1. Conceptos básicos y definiciones.

1.1 Desarrollo sostenible. Química verde

1.2 Catalizador

1.3 Aspectos energéticos de una reacción

1.4 Ciclos catalíticos

1.5 Propiedades de los catalizadores

1.6 Selectividad de una reacción

1.7 Clasificación de los catalizadores

1.8 Catálisis homogénea y catálisis heterogénea

1.9 La catálisis y la industria química

Tema 2. Reacciones de hidrogenación.

2.1 Activación de hidrógeno molecular

2.2 Hidrogenación catalítica

2.3 Mecanismo de hidrogenación

2.4 Catalizadores de rutenio: rotura heterolítica de hidrógeno

2.5 Productos homquirales

2.6 Síntesis asimétrica

2.7 Catálisis asimétrica

2.8 Hidrogenación asimétrica de olefinas

2.9 Hidrogenación asimétrica por transferencia de hidrógeno

Tema 3. Reacciones de carbonilación.

3.1 Reacciones de homologación

3.2 Reacciones de carbonilación

3.3 Ácido acético

3.4 Anhídrido acético

3.5 Reacciones de hidroformilación.

3.6 Copolimerización de CO y olefinas.

Tema 4. Reacciones de polimerización de olefinas.

4.1 Polímeros: generalidades

4.2 Tipos de polimerización

4.3 Polimerización con metales de transición

Tema 5. Metátesis de olefinas.

5.1 Metátesis de olefinas: generalidades.

5.2 Complejos carbeno metálicos.

5.3 Mecanismo de la reacción de metátesis de olefinas.

5.4 Tipos de metátesis de olefinas. Ejemplos.

5.5 Aplicaciones de la metátesis de olefinas

5.6 Metátesis de eninos. Aplicaciones.

5.7 Metátesis de alquinos.

Tema 6. Activación de enlaces C-H poco reactivos.

6.1 Introducción

6.2 Activación mediante metales de transición

6.3 Funcionalización catalítica mediante metales de transición.

6.4 Alternativa: funcionalización a través de ligandos

Tema 7. Reacciones de acoplamiento cruzado

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

- G. W. Parshall, S. D. Ittel, "Homogeneous Catalysis", Second Edition, Willey & Sons, 1992.
- B. G. Gates, "Catalytic Chemistry" Willey & Sons.
- P. Powell, "Principles of Organometallic Chemistry", Second Edition, Chapman & Hall, 1988.
- R. H. Crabtree "The Organometallic Chemistry of the Transition Metals", Willey & Sons.

7.2 Bibliografía complementaria:

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Trabajo práctico de laboratorio e informe.
- Evaluación continua.

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

El alumno que opte por esta opción, se le evaluará de la siguiente manera: - Las capacidades adquiridas en cada unidad temática se evaluarán mediante un trabajo final basado en un artículo de investigación relacionado con los temas trabajados durante el curso. La asistencia a clase es obligatoria. Esto representa el 70 % de la calificación total de la asignatura. - El 30% restante corresponderá a la calificación obtenida por la realización y/o exposición de trabajos (bibliográficos, problemas, cuestiones), individualmente o en equipo y la obtenida en las prácticas de laboratorio. Estas practicas también son obligatorias. Para aprobar la asignatura, el alumno deberá obtener una calificación mínima de 5.

8.2.2 Convocatoria II:

Se realizará un examen final que corresponderá al 80 %. El 20% restante se contabilizará a partir de los resultados obtenidos en las actividades y trabajos realizados durante el curso así como en las prácticas. En el caso de la inexistencia de los mismos, el alumno deberá entregar una relación de actividades resueltas para su evaluación de carácter similar a las realizadas durante el curso y realizar un examen práctico en el laboratorio. Para aprobar la asignatura, el alumno deberá obtener una calificación mínima de 5.

8.2.3 Convocatoria III:

Se seguirá el mismo procedimiento de evaluación que en la convocatoria II.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se seguirá el mismo procedimiento de evaluación que en la convocatoria II.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo comunicará al responsable de la asignatura a través de correo electrónico. Esto implicará la renuncia expresa al sistema de evaluación continua, sin posibilidad de que el estudiante pueda cambiar de sistema. Como en el

caso de la evaluación continua, en la calificación final de la asignatura se tendrá en cuenta el incumplimiento por parte del alumno de las normas básicas de comportamiento y funcionamiento que debe respetar la comunidad universitaria de la Facultad de Ciencias Experimentales y que ha sido aprobada en Junta de Centro. Los alumnos que opten por esta opción realizarán un examen final de todo el temario, que contabilizará por el 80% de la calificación de la asignatura. El examen constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas. Asimismo, el alumno realizará un examen práctico en el laboratorio, donde desarrollará un experimento siguiendo un protocolo que se le facilitará al comenzar dicho examen. Esta prueba contabilizará por el 20% de la calificación de la asignatura. Para sumar las calificaciones de los dos apartados se deberá obtener una calificación igual o superior a 4.5 puntos (sobre 10) en el examen final.

8.3.2 Convocatoria II:

Se seguirá el mismo procedimiento de evaluación que en la convocatoria I.

8.3.3 Convocatoria III:

Se seguirá el mismo procedimiento de evaluación que en la convocatoria I.

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Se seguirá el mismo procedimiento de evaluación que en la convocatoria I.

9. Organización docente semanal orientativa:

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
11-09-2023	2	0	0	0	0		Tema 1
18-09-2023	2	0	0	0	0		Tema 2
25-09-2023	2	0	0	0	0	Cuestionario 1	Tema 2
02-10-2023	2	0	0	0	0	Cuestionario 2	Tema 3
09-10-2023	2	0	0	0	0		Tema 4
16-10-2023	2	0	0	0	0	Cuestionario 3	Tema 4
23-10-2023	2	0	0	0	0	Cuestionario 4	Tema 5
30-10-2023	2	0	0	0	0		Tema 6
06-11-2023	2	0	0	0	0		Tema 6
13-11-2023	2	0	0	0	0	Cuestionario 5	Tema 7
20-11-2023	0	0	0	0	0		
27-11-2023	0	0	0	0	0		
04-12-2023	0	0	10	0	0	Informe prácticas laboratorio	Prácticas laboratorio
11-12-2023	0	0	0	0	0		
18-12-2023	0	0	0	0	0		

TOTAL 20 0 10 0 0