

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Catálisis Homogénea y Química Organometálica		
<b>Materia</b>	Química Avanzada		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado en Química		
<b>Plan</b>	611	<b>Código</b>	45973
<b>Periodo de impartición</b>	2º cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Optativa
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	4º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Ana C. Albéniz Jiménez, Raúl García Rodríguez		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	albeniz@qi.uva.es; <a href="mailto:raul.garcia.rodriguez@uva.es">raul.garcia.rodriguez@uva.es</a>		
<b>Horario de tutorías</b>	Consultar Campus virtual		
<b>Departamento</b>	Química Física y Química Inorgánica		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

En esta asignatura se aplican conceptos de las asignaturas anteriores de Química Inorgánica y algunos de Química Orgánica. A partir de ellos se profundiza en la química organometálica de los elementos de transición y se extienden a la comprensión de los procesos fundamentales en el ámbito de la catálisis homogénea.

### 1.2 Relación con otras materias

---

La asignatura está íntimamente relacionada con el resto de las asignaturas de la materia Química Inorgánica, pero también usa conceptos y herramientas de la Química Física (estructura electrónica y cinética) así como de la Química Orgánica (síntesis con compuestos organometálicos).

### 1.3 Prerrequisitos

---

Es recomendable que el alumno haya superado las asignaturas correspondientes a la materia de Química Inorgánica y Química Orgánica.



## 2. Competencias

Las que aparecen definidas en el plan de estudios.

### 2.1 Generales

- G1 Ser capaz de comunicarse con corrección tanto de forma oral como escrita.
- G2 Ser capaz de resolver problemas tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa y de tomar decisiones.
- G3 Ser capaz de encontrar y manejar información, tanto de fuentes primarias como secundarias.
- G4 Ser capaz de trabajar de forma eficaz y autónoma mediante la planificación y la organización de su trabajo y de su tiempo.
- G6 Conseguir usar con destreza las tecnologías de la información, en lo que se refiere al software más habitual, recursos audiovisuales e Internet.
- G7 Alcanzar un manejo del idioma inglés suficiente para leer y comunicarse, en aspectos generales y también específicos de su campo científico.
- G8 Poseer los hábitos, capacidad de aprendizaje y autonomía necesarios para proseguir su formación posterior.
- G9 Conocer y apreciar las responsabilidades éticas y profesionales

### 2.2 Específicas

- EC.3- Conocer los modelos y principios fundamentales de enlace entre los átomos, los principales tipos de compuestos a que esto da lugar y las consecuencias en la estructura y propiedades de los mismos.
- EC.4- Comprender los principios fisicoquímicos que rigen las reacciones químicas y conocer los tipos fundamentales de reacciones químicas.
- EC.5- Conocer los principales tipos de compuestos orgánicos e inorgánicos
- EC.6- Conocer los procesos generales de síntesis, aislamiento y purificación de sustancias químicas.
- EC.7- Conocer los métodos fundamentales de análisis y caracterización estructural de compuestos químicos.
- EC.8- Reconocer aquellos aspectos dentro de la química que son interdisciplinarios o que suponen una frontera en el conocimiento.



### **Habilidades y destrezas relacionadas con la Química:**

EH.1- Ser capaz de demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías esenciales en relación con la química.

EH.2- Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.

EH.3- Ser capaz de reconocer y analizar un problema y plantear estrategias para su resolución.

EH.4- Ser capaz de analizar, interpretar y evaluar información química y datos químicos.

EH.5- Ser capaz de comunicar información química y argumentar sobre ella.





### 3. Objetivos

Como resultado de la realización de las actividades formativas y el estudio de los contenidos de la asignatura, los alumnos han de conseguir:

- a) Conocer el papel de un catalizador en síntesis.
- b) Conocer las razones por las que los compuestos de elementos de transición tienen un papel especial como catalizadores homogéneos para síntesis.
- c) Conocer la relación entre la estructura de los compuestos y su actividad catalítica, como base de diseño de catalizadores homogéneos.
- d) Conocer la secuencia de etapas elementales que compone las síntesis catalíticas más frecuentes.
- e) Conocer los mecanismos de reacción en los ciclos catalíticos más importantes de procesos industriales en química.

Además, con los conocimientos adquiridos el alumno deberá también:

- f) Conocer y entender la base científica de los fenómenos de catálisis homogénea más importantes en los procesos industriales y en química fina.
- g) Ser capaz de entender lo fundamental de la literatura técnica y científica de estos procesos.
- h) Ser capaz de proponer ciclos catalíticos verosímiles para procesos catalíticos sencillos.
- i) Comprender la repercusión medioambiental de la catálisis.



#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### **Bloque 1: Principios de catálisis homogénea**

- 1- Tipos de catálisis: parámetros importantes en estudios de catálisis
- 2- Importancia de los metales en catálisis
- 3- Mecanismos de reacción: principios fundamentales

##### **Bloque 2: Compuestos organometálicos de elementos de transición y etapas fundamentales en ciclos catalíticos.**

- 1- Tipos de ligandos: El efecto de la coordinación
- 2- Reacciones básicas en procesos de síntesis con metales de transición

##### **Bloque 3: Compuestos de metales de transición como catalizadores homogéneos en procesos industriales.**

- 1- Reacciones de hidrogenación y adición HX
- 2- Reacciones de oxidación de olefinas
- 3- Reacciones de isomerización
- 4- Reacciones de oligomerización y polimerización.
- 5- Reacciones con CO.
- 6- Reacciones de acoplamiento C-C

##### **Bloque 4: Compuestos metálicos como catalizadores homogéneos en nuevos procesos sintéticos.**

- 1- Desarrollo de catalizadores más eficaces
- 2- Procesos catalíticos más sostenibles

##### **a.-c. Contextualización, objetivos y contenidos**

(ver apartados anteriores).

##### **d. Métodos docentes**

Las clases teóricas corresponden a lecciones magistrales participativas en las que el alumno interviene mediante la formulación de preguntas al profesor o contestando las que el profesor plantea a lo largo de la impartición de los contenidos.



Las clases de problemas y seminarios consisten en la resolución de ejercicios y casos prácticos previamente preparados por el alumno o planteados durante la clase. Algunos de estos seminarios pueden emplearse para profundizar en conceptos de especial dificultad, haciendo hincapié en sus aspectos más prácticos. Estas clases y el trabajo autónomo de los alumnos para prepararlas son fundamentales para desarrollar las competencias específicas referidas a destrezas y habilidades (EH).

Los alumnos participarán en sesiones de tutorías con el o los profesores responsables de las asignaturas. En ellas se trabaja sobre las dificultades concretas que plantea cada alumno.

El trabajo autónomo, no presencial, de los alumnos viene a constituir un 60% de la carga de trabajo global

#### **e. Plan de trabajo**

---

La asignatura se desarrollará comenzando por el bloque 1 seguido de los bloques 2, 3 y 4. Tras la transmisión de información a través de clases magistrales (usando diversos medios didácticos: pizarra, medios audiovisuales e informáticos, demostraciones puntuales, etc.) se trabajará en la resolución de problemas, ejercicios y casos de estudio que previamente serán distribuidos a los alumnos. Las tutorías se llevarán a cabo a lo largo de todo el periodo lectivo.

#### **f. Evaluación**

---

La evaluación de los alumnos se realizará mediante: a) Seguimiento continuo a través de controles periódicos o evaluación de problemas, trabajos u otras actividades; b) Examen final. En la calificación final tendrá mayor peso la nota obtenida en el examen final. La evaluación se realizará de la misma forma en los distintos grupos en que se pudieran dividir los alumnos del curso, siendo el examen final el mismo para todos ellos.

#### **g. Bibliografía básica**

---

THE ORGANOMETALLIC CHEMISTRY OF THE TRANSITION METALS / R. H. CRABTREE; 6TH ED.; WILEY, 2014.

ORGANOTRANSITION METAL CHEMISTRY: FROM BONDING TO CATALYSIS / J. F. HARTWIG; UNIVERSITY SCIENCE BOOKS, 2010.



ORGANOMETALLICS AND CATALYSIS: AN INTRODUCTION / M. BOCHMANN; OXFORD UNIVERSITY PRESS, 2015.

HOMOGENEOUS CATALYSIS / G. W. PARSHALL, S. D. ITTEL; 2ND ED. WILEY, 1992.

APPLIED HOMOGENEOUS CATALYSIS WITH ORGANOMETALLIC COMPOUNDS/ B. CORNILLS, W. A. HERMANN, EDS. WILEY-VCH, 1996.

INDUSTRIAL CATALYSIS: A PRACTICAL APPROACH / J. HAGEN; 3RD ED. WILEY-VCH, 2015.

**j. Temporalización (por bloques temáticos)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Principios de catálisis homogénea	0,8	Primera parte del periodo lectivo
Bloque 2: Compuestos organometálicos de elementos de transición y etapas fundamentales en ciclos catalíticos	2	Segunda parte del periodo lectivo
Bloque 3: Compuestos de metales de transición como catalizadores homogéneos en procesos industriales.	2	Tercera parte del periodo lectivo
Bloque 4: Compuestos metálicos como catalizadores homogéneos en nuevos procesos sintéticos.	1,2	Cuarta parte del periodo lectivo





## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Ver apartado 4d

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	40	Preparación y estudio personal de los contenidos teóricos	40
Clases de problemas y seminarios	10	Preparación y resolución de ejercicios y problemas	20
Asistencia a tutorías	5	Estudio y preparación de exámenes	30
Realización de exámenes	5		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>



## 7. Sistema y características de la evaluación – Tabla resumen

El peso de los distintos bloques en que se divide la asignatura en la calificación final se especifica en la siguiente tabla.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Bloque 1: Principios de catálisis homogénea	10%	
Bloque 2: Compuestos organometálicos de elementos de transición y etapas fundamentales en ciclos catalíticos	35%	
Bloque 3: Compuestos de metales de transición como catalizadores homogéneos en procesos industriales.	35%	
Bloque 4: Compuestos metálicos como catalizadores homogéneos en nuevos procesos sintéticos.	20%	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**

Es necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en el examen escrito global de la asignatura.

- **Convocatoria extraordinaria:**

Es necesario obtener una calificación de 5 sobre 10 en el examen escrito global de la asignatura.

## 8. Consideraciones finales