

**GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COURSE UNIT**

Nombre de la asignatura/módulo/unidad y código Course title and code	Química Organometálica
Nivel (Grado/Postgrado) Level of course (Undergraduate/Postgraduate)	Grado
Plan de estudios en que se integra Programme in which is integrated	Licenciatura en Química
Tipo (Troncal/Obligatoria/Optativa) Type of course (Compulsory/Elective)	Optativa
Año en que se programa Year of study	5º Curso
Calendario (Semestre) Calendar (Semester)	Primer cuatrimestre: 27 Septiembre de 2010 - 28 Enero de 2011 Exámenes: 9 de febrero de 2011 19 de septiembre de 2011
Créditos teóricos y prácticos Credits (theory and practics)	4,5 Créditos : 3,5 T + 1 P
Créditos expresados como volumen total de trabajo del estudiante (ECTS) Number of credits expressed as student workload (ECTS)	4,5* *1 ECTS= 25-30 horas de trabajo. ver más abajo actividades y horas de trabajo estimadas
Descriptor Descriptors	Naturaleza de los compuestos organometálicos: clasificación y métodos de estudio. Compuestos con enlace metal-carbono de tipo sigma, sigma-pi y pi-cíclicos. Síntesis, estructura molecular, reactividad química y aplicaciones.
Objetivos (expresados como resultados de aprendizaje y competencias) Objectives of the course (expressed in terms of learning outcomes and competences)	1) El alumno sabrá/comprenderá aspectos teórico-prácticos: <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer los compuestos organometálicos y predecir su estabilidad. - Predecir la diferente reactividad de los compuestos organometálicos. - Diseñar rutas sintéticas para compuestos organometálicos simples. - Aplicar la información espectroscópica para elucidar la estructura de los compuestos organometálicos.

Prerrequisitos y recomendaciones
Prerequisites and advises

Contenidos/descriptores/palabras clave
Course contents/descriptors/key words

Bibliografía recomendada
Recommended reading

- Conocer las aplicaciones prácticas de los compuestos organometálicos como catalizadores en procesos industriales y como intermedios en síntesis inorgánica.
- 2) Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas:
 - La capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
 - La capacidad de análisis de resultados experimentales para llegar a conclusiones.
 - La capacidad de aplicar los conocimientos básicos de la química.

Es recomendable que los estudiantes hayan estudiado con anterioridad las asignaturas: "Química Inorgánica Avanzada" (4º curso) y "Espectroscopia y Estructura Molecular" (4º curso).

Bloques temáticos.

I Aspectos generales de los compuestos Organometálicos.

II Compuestos Organometálicos de los Grupos Principales.

III Compuestos Organometálicos de los metales de transición. Compuestos con ligandos dadores sigma y dadores sigma/aceptores pi.

IV Complejos con ligandos pi.

V Catálisis organometálica.

Fundamental:

ASTRUC, D. Química Organometálica. Reverté 2003

CRABTREE R.H., PERIS FAJARNÉS E.; "Química Organometálica de los Metales de Transición" Universitat Jaume I. 1997.

ELSCHNBROICH CH., SALZER A.; "Organometallics" V.C.H. 1992.

YAMAMOTO A.; "Organotransition Metal Chemistry Fundamental Concepts and Applications" John Wiley Sons 1986.

BOCHMANN M.; "Organometallics 1: Complexes with transition metal-carbon- σ bonds" Oxford University Press 1996.

BOCHMANN M.; "Organometallics 2: Complexes with transition metal-carbon- π bonds" Oxford University Press 1996.

Bibliografía complementaria**Complementaria:**

ORGANOMETALLICS. "Trabajos y comunicaciones"

JOURNAL OF ORGANOMETALLIC CHEMISTRY. "Trabajos comunicaciones y artículos de revisión"

Métodos docentes
Teaching methods

Clases teóricas: Clases magistrales. El profesor explicará los conceptos básicos de cada tema del programa.

Clases prácticas: En las clases prácticas de aula (seminarios) se abordará la resolución de ejercicios y problemas relacionados con la enseñanza impartida, fomentando la participación de los alumnos, para ello se plantearán cuestiones para que intenten darle respuesta fuera del aula y posteriormente se resolverán y discutirán en clase

Actividades y horas de trabajo estimadas
Activities and estimated workload (hours)

<u>Actividad</u>	<u>h.clase</u>	<u>h. estudio*</u>	<u>Total</u>
Lecciones:	35	52,5	87,5
Resolución de Problemas	10	7,5	17,5
Exámenes (incluyendo preparación):	--	--	23
Otras actividades académicas dirigidas:			
Búsqueda bibliografía especializada y consultas en la red para trabajo bibliográfico.	--	--	28
Total:			1

*basado en experiencias personales cursos 2007-2008 y 2008-2009

Tipo de evaluación y criterios de calificación
Assessment methods

Se calificará al alumno mediante un sistema de evaluación continuada, los estudiantes realizarán una prueba escrita al finalizar cada unidad temática. Estas pruebas constarán de preguntas teórico-prácticas. Esta parte corresponde al 90% de la calificación final. La participación activa en las clases teóricas junto con la resolución de las cuestiones que se planteen en clase de seminarios computará en conjunto el 10% restante de la final.

Aquellos estudiantes que no aprueben por curso realizarán un examen escrito al finalizar el periodo docente.

Idioma usado en clase y exámenes
Language of instruction

Español

Enlaces a más información
Links to more information

Se facilitan al alumno fotocopias de las transparencias y de los enunciados de problemas y cuestiones a desarrollar en las clases de seminario.

Nombre del profesor(es) y dirección de contacto para tutorías
Name of lecturer(s) and address for tutoring

Profesor: María Angustias Romero Molina
Correo electrónico: maromero@ugr.es
Oficina: Departamento de Química Inorgánica

PROGRAMA COMPLETO DE LA ASIGNATURA

• PROGRAMA DE TEORIA

TEMA 1.- Introducción a la Química Organometálica. Aspectos generales. Tipos de ligandos. Regla de los dieciocho electrones. Analogías isolobulares. Clasificación de los compuestos organometálicos .

COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS DE LOS GRUPOS PRINCIPALES

TEMA 2.- Estabilidad y reactividad de los compuestos organometálicos. Estabilidad térmica, a la oxidación y a la hidrólisis.

TEMA 3.- Síntesis de alquilos y arilos metálicos. Reacción de un metal con un haluro orgánico. Reacciones de intercambio, inserción y de eliminación.

TEMA 4.- Compuestos organometálicos de los elementos de los grupos 1, 2 y 12. Métodos de preparación . Estructura, propiedades y reactividad.

TEMA 5.- Compuestos organometálicos de los elementos del grupo 13. Métodos de preparación. Estructura, propiedades y reactividad .

TEMA 6.- Compuestos organoelementos de los grupos 14 y 15. Métodos de preparación. Estructura, propiedades y reactividad .

COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS DE LOS ELEMENTOS DE TRANSICIÓN

TEMA 7.- Compuestos con ligandos σ -dadores. Compuestos alquílicos y arílicos de los elementos de transición. Estabilidad : eliminación β , eliminación reductiva. Métodos de preparación: reacciones de metátesis, inserción, alquilación de metalatos y adición oxidativa. Caracterización y reactividad de los alquilos metálicos : eliminación β seguida de eliminación reductiva, ataque electrofílico al alquilo, reacciones de inserción migratoria. Complejos alquílicos in vivo. Estudio de otros compuestos relacionados. Arilos, alquenos y alquinos .

TEMA 8.- Compuestos con ligandos σ -dador / π -aceptor. Carbonilos metálicos. Propiedades y preparación. Aspectos estructurales : Carbonilos mono- y polinucleares y carbonilos con CO puente. Naturaleza del enlace en los carbonilos metálicos, teoría y evidencias experimentales. Espectros infrarrojos de los

compuestos de carbonilo : tipos de enlace del grupo carbonilo, simetría de la molécula, propiedades π -aceptor y σ -dador de otros ligandos. Reactividad de los carbonilos metálicos. Carbonilmetalatos e hidruros de metal-carbonilo. Haluros metal carbonilo. Compuestos afines.

TEMA 9.- Compuestos con ligandos σ -dador / π -aceptor. Carbenos y carbinos. Clasificación. Estructura y enlace. Síntesis. Reactividad. Aplicaciones.

TEMA 10.- Compuestos con ligandos σ , π -dador / π -aceptor. Compuestos metal-olefina. Métodos de preparación. Estructura y enlace en los complejos de monoolefina. Reacciones de adición nucleófila. Estructura y enlace de complejos de diolefina. Reacciones de adición electrofílica y nucleofílica. Complejo de alquino. Oligomerización de alquinos. Alquinos como ligandos puente .

TEMA 11.- Compuestos con ligandos σ , π -dador / π -aceptor. Complejos de alilo y enilo. Preparación. Estructura y enlace. Reactividad. Aplicaciones.

TEMA 12.- Compuestos con ligandos σ , π -dador / π -aceptor. Compuestos con polienos cíclicos (carbocíclicos). Introducción. Complejos con η^3 -ciclopropenilo. Complejos con η^4 -ciclobutadieno. Complejos con ciclopentadienilo. Complejos binarios. Síntesis. Propiedades y enlaces. Configuración electrónica y magnetismo de los metalocenos. Reacciones de los metalocenos. Metalocenos angulares. Estructura, enlace y propiedades. Monociclopentadienil-derivados. Complejos con areno. Síntesis. Estructura y enlace. Propiedades y reactividad. Complejos con otros ligandos cíclicos, cicloheptatrienilo y ciclooctatetraeno.

TEMA 13.- Compuestos organometálicos en procesos catalíticos. Consideraciones generales. Catálisis homogénea y heterogénea. Pasos catalíticos: coordinación y disociación de ligandos, inserción y eliminación, ataque nucleofílico sobre los ligandos coordinados, adición oxidativa y eliminación reductiva. Materias primas para la industria química. Síntesis con el monóxido de carbono: Reacciones de desplazamiento del gas de agua. Reacciones de Fischer-Tropsch. Hidroformilación. Isomerización de alquenos. Proceso Monsanto para la fabricación de ácido acético. Carbonilación de alquenos y alquinos (Proceso Reppe). Reacciones de oxidación: Oxidación de alquenos (Proceso Wacker). Reacciones de adición a enlaces múltiples carbono-carbono: Hidrogenación. Hidrogenación asimétrica. Hidrosilación. Hidrocianación. Reacción de Heck. Polimerización y oligomerización de olefinas .

CRONOGRAMA

ORGANIZACIÓN DOCENTE POR SEMANAS

ASIGNATURA: QUÍMICA ORGANOMETÁLICA

CURSO: 5º GRUPO: (TODOS) OPTATIVA

1º CUATRIMESTRE

Sema- na nº	Periodo	Bloque Temático	ACTIVIDADES PRESENCIALES						ACTIVI- DADES NO PRESE NCIAL ES	Controles
			Lecciones		Prácticas aula/ laboratorio			Otras activi- dades		
				H	H	G	P		H	
1	27 sep – 2 oct	I	1	3		A				
2	4 -9 oct	I	1	3		A				
3	11-16 oct	I II	2	2	1	A	Seminario I			BT I
4	18-23 oct	II	3 y 4	3		A				
5	25-30 oct	II	5 y 6	3		A				
6	1-6 nov	II III	7	3	1	A	Seminario II			BT II
7	8-13 nov	III	8	3		A				
8	15-20 nov	III	9	3	1	A	Seminario III			BT III
9	22-27 nov	IV	10 y 11	3		A				
10	29 nov – 4 dic	IV	12	3	5	A	Seminario IV			BT IV
11	6-11 dic	V	13	2	5	A	Seminario V			
12	13-18 dic	V	13	3	1	A				
13	20-21 dic			1						BT V
Exam.	9 de Febrero de 2011									