



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA
EN QUÍMICA INDUSTRIAL



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:
Química Organometálica y Catálisis

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA	
MODALIDAD:	Curso
TIPO DE ASIGNATURA:	Teórica
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:	Séptimo - Octavo
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Optativa
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8

HORAS A LA SEMANA:	4	TEÓRICAS:	4	PRÁCTICAS:	0	SEMANAS DE CLASES:	16	TOTAL DE HORAS:	64
--------------------	---	-----------	---	------------	---	--------------------	----	-----------------	----

SERIACIÓN:	Si ()	No (X)	Obligatoria ()	Indicativa ()
ASIGNATURA ANTECEDENTE:	Ninguna			
ASIGNATURA SUBSECUENTE:	Ninguna			

OBJETIVOS GENERALES:

Al final del curso, el alumno será capaz de:

Analizar las diferencias en el comportamiento químico de compuestos organometálicos con metales representativos de transición, mediante el estudio de la química en enlace M-C en este tipo de compuestos, para poder valorar las aplicaciones de los mismos en las diferentes áreas.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS
1	Introducción	4	0
2	Conceptos básicos en Química Organometálica	4	0
3	Química Organometálica de los elementos representativos	12	0
4	Estabilidad y regla de los 18 electrones	6	0
5	Química Organometálica de los metales de transición	22	0
6	Catálisis homogénea	10	0
7	Otras aplicaciones	6	0
TOTAL DE HORAS TEÓRICAS		64	0
TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS		0	0
TOTAL DE HORAS		64	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. Introducción

- 1.1. Definición de Química Organometálica.
- 1.2. Breve historia de la Química Organometálica.

2. Conceptos básicos en Química Organometálica

- 2.1. El enlace M-C en la Tabla Periódica.
- 2.2. Tipos de ligantes.
 - 2.2.1 Ligantes donadores.
 - 2.2.2 Ligantes donadores sigma.
 - 2.2.3 Ligantes donadores pi.
 - 2.2.3.1 Hapticidad.
 - 2.2.4 Ligantes ambidentados.
 - 2.2.5 Ligantes espectadores y actores.

3. Química Organometálica de los elementos representativos

- 3.1 Métodos de preparación generales de compuestos organometálicos con elementos representativos.
- 3.2 Organometálica de los metales alcalinos.
 - 3.2.1 Compuestos organolitio.
 - 3.2.2 Compuestos con metales alcalinos pesados.
- 3.3 Organometálica de los metales alcalino-térreos y el grupo 12.
 - 3.3.1 Compuestos organoberilio.
 - 3.3.2 Compuestos organomagnesio.
 - 3.3.3 Compuestos organozinc.
- 3.4 Organometálica de la familia del boro.
 - 3.4.1 Compuestos organoboranos.
 - 3.4.2 Compuestos organoaluminio.
 - 3.4.3 Compuestos con metales pesados.
- 3.5 Organometálica de la familia del carbono.
 - 3.5.1 Compuestos organosilicio.
 - 3.5.2 Compuestos organogermanio.
 - 3.5.3 Compuestos organoestaño.
 - 3.5.4 Compuestos organoplomo.
- 3.6 Organometálica de la familia del nitrógeno.
 - 3.6.1 Reactividad M-C en el grupo.
 - 3.6.2 Compuestos organoantimonio.
- 3.7 Organometálica de la familia del oxígeno.

4 Estabilidad y regla de los 18 electrones

- 4.1 Regla de los 18 electrones.
- 4.2 Estabilidad.
 - 4.2.1 Estabilidad termodinámica.
- 4.3 Limitaciones.

5 Química Organometálica de los metales de transición

5.1 Reacciones generales.

- 5.1.1 Reacciones de sustitución.
- 5.1.2 Adición oxidativa.
- 5.1.3 Eliminación reductiva.
- 5.1.4 Reacciones de inserción.

5.2 Alquinos y arilos.

- 5.2.1 Enlace químico.
- 5.2.2 Estabilidad.
 - 5.2.2.1 Eliminación alfa.
 - 5.2.2.2 Eliminación beta.
- 5.2.3 Síntesis.

5.3 Complejos de hidrógeno e hidruros.

- 5.3.1 Enlace químico.
- 5.3.2 Síntesis.

5.4 Carbonilos.

- 5.4.1 Modos de enlace.
- 5.4.2 Retrodonación.
- 5.4.3 Síntesis.

5.5 Fosfinas.

- 5.5.1 Enlace químico.
- 5.5.2 Ángulo de cono.
- 5.5.3 Síntesis.

5.6 Alquidenos (carbenos).

- 5.6.1 Enlace químico.
 - 5.6.1.1 Carbenos Fischer.
 - 5.6.1.2 Carbenos Schrock.
- 5.6.2 Síntesis.

5.7 Alquenos y alquinos organometálica de la familia del boro.

- 5.7.1 Enlace químico. Modelo de Dewar-Chat-Duncanson.
- 5.7.2 Síntesis.

5.8 Alilos.

- 5.8.1 Enlace químico.
- 5.8.2 Síntesis.

5.9 Ciclopentadienilos y arenos.

- 5.9.1 Enlace químico.
- 5.9.2 Síntesis.

5.10 Reactividad de dienos y denilos.

- 5.10.1 Reglas de Green-Davis-Mingos.

6 Catálisis Homogénea

6.1 Introducción a la catálisis.

6.2 Ciclos catalíticos.

- 6.2.1 Hidrogenación.
- 6.2.2 Reacciones de acoplamiento.
- 6.2.3 Hidroformilación.
- 6.2.4 Hidrosililación.

7 Otras aplicaciones

7.1 Cúmulos metálicos.

7.2 Bioquímica.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Crabtree, Robert H. (2005). *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals* (Fourth Edition). New Jersey, USA: John Wiley and Sons.
- Elschernbroich, Christoph (2006). *Organometallics* (Third, completely revised and extended edition). Weinheim Germany: Wiley, VCH.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Housecroft, C.E. and Sharpe, A.G. (2006). *Química Inorgánica*. (Segunda edición). Madrid, España: Pearson-Prentice Hall.
- Miessler, G.L. and Tarr, D.A. (2004). *Inorganic Chemistry* (Third edition). New Jersey: Pearson-Prentice Hall.

CIBERGRAFÍA

- Revista *Organometallics* de la American Chemical Society.
<http://pubs.acs.org>

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	
Ejercicios fuera del aula	
Seminarios	✓
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	✓
Participación en clase	✓
Asistencia	✓

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Química o, Química Industrial		Inorgánica	Química
Con experiencia docente			