



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## Formato Base

### Programa de Materia

**NOMBRE DE LA MATERIA:**

*Química Organometálica*

**CÓDIGO DE LA MATERIA**

*QM 416*

**DEPARTAMENTO:**

*QUÍMICA*

**CARGA HORARIA:**

**TEORÍA:** 80

**PRÁCTICA:** 0

**TOTAL:** 80

**CRÉDITOS**

11

**TIPO DE CURSO**

**CURSO**

**NIVEL DE FORMACIÓN PROFESIONAL**

**LICENCIATURA**

**PRERREQUISITOS:**

--

# QUÍMICA ORGANOMETÁLICA

**11 CRÉDITOS 4**

**HRS./SEMANA**

## I. GENERALIDADES

1. Introducción
2. Estructura y enlace
3. Relación entre estado de oxidación formal y configuración electrónica d
4. Enlaces  $\pi$  en complejos con metales de organotransición
5. Excepciones aparentes a la regla 18-electrón
6. Analogías isoelectrónica e isolabal

## II. REVISIÓN DE COMPLEJOS METAL-ORGANOTRANSICION DE ACUERDO A LOS LIGANDOS

1. Bases de lewis clásicas N-donadoras, grupo VIB y grupo VDB
2. Fosfinas y otros donadores del grupo VB
3. Hidruros
4. Ligandos de carbono unidos principalmente por enlaces sigma
5. Ligandos de carbono unidos por enlaces sigma y por enlaces  $\pi$
6. Ligandos de carbono unidos por más de un átomo
7. Ligandos con nitrógeno insaturado
8. Dioxígenos complejos
9. Dióxido de carbono
10. Monóxido de azufre
11. Dióxido de azufre 13. Ligandos misceláneos

## III. PROCESOS MEDIANTE LIGANDOS DE SUSTITUCIÓN

1. Introducción
2. Definiciones y nomenclatura de reacciones de sustitución
3. Consideraciones termoquímicas
4. Ejemplos y mecanismos : complejos coordinativamente insaturados
5. Complejos 18-electrón
6. Reacciones de sustitución catalizadas y asistidas por ligandos

## IV. ADICIÓN OXIDATIVA Y ELIMINACIÓN REDUCTIVA

1. Definiciones, ejemplo y alcance
2. Adición oxidativa - consideraciones termodinámicas
3. Alcano activación por adición oxidativa al enlace carbono-hidrógeno y reacciones relacionadas.
4. Adición oxidativa de reactivos electrofílicos polares
5. Eliminación reductiva de dos ligandos desde un metal

6. Eliminación reductiva de dos ligandos a partir de dos metales

## V. REACCIONES DE INSERCIÓN INTRAMOLECULAR

1. Inserciones de monóxido de carbono
2. Inserciones de otros ligandos unidos a través de un átomo
3. Inserciones de alquenos y alquinos

## VI. ATAQUE NUCLEOFÍLICO SOBRE LIGANDOS COORDINADOS A METALES DE TRANSICIÓN

1. Ataque nucleofílico de monóxido de carbono y de isonitrilos sobre complejos de metales de transición
2. Ataque nucleofílico sobre complejos de carbeno y sobre complejos de carbino
3. Ruptura nucleofílica de enlaces sigma metal-carbono
4. Ataque nucleofílico sobre hidrocarburos insaturados.

## VII. ATAQUE ELECTROFÍLICO SOBRE LIGANDOS COORDINADOS

1. Ruptura electrofílica de enlaces sigma metal-carbono.
2. Reacciones de inserción electrofílica: dióxido de azufre y electrófilos relacionados.
3. Modificación electrofílica de ligandos coordinados.

## VIII. METALACICLOS

1. Preparación y propiedades de metalaciclobutanos.
2. Metátesis de olefinas y otras reacciones catalíticas que involucran metalaciclobutanos.
3. Metalaciclobutadienos, **metalaciclobutanos y sus reacciones.**
4. Metalaciclopentanos.
5. Metalaciclopentenos y metalaciclopentadienos.
6. Otros metalaciclos.

## IX. HIDROGENACIÓN CATALÍTICA HOMOGÉNEA, HIDROSILACION E HIDROCIANACION.

1. Introducción.
2. Una perspectiva sobre hidrogenaciones catalíticas homogéneas de olefinas.
3. Mecanismos de hidrogenación de olefinas homogéneamente catalizadas.
4. Aplicaciones selectas de dihidruros como catalizadores para hidrogenación de olefinas.
5. Hidrogenación catalítica homogénea de árenos.
6. Hidrogenación homogénea de otros grupos funcionales.
7. Inmovilización de catalizadores de hidrogenación homogénea.

8. Catálisis homogénea de reacciones de transferencia de un átomo de hidrógeno.
9. Hidrosilación catalítica homogénea.
10. Hidrocianación catalítica homogénea de olefinas y acetilenos.

## X. POLIMERIZACIÓN CATALÍTICA DE OLEFINAS Y ACETILENOS.

1. Introducción.
2. Mecanismo(s) de polimerización/oligomerización de monoenos.
3. Mecanismo del paso de propagación de la cadena.
4. Polietileno.
5. Polipropileno.
6. Copolímeros etileno-propileno.
7. Polimerización con ruptura de anillo de metatesis-olefina.
8. Polimerizaciones electrofílicas catalizadas con metal.
9. Oligomerización de alquenos.
10. Oligomerización y polimerización de dienos conjugados.
11. Oligomerización y polimerización de alquinos.

## XI. REACCIONES CATALÍTICAS QUE INVOLUCRAN MONOXIDO DE CARBONO.

1. Introducción.
2. Desplazamiento de agua y reacciones relacionadas.
3. Hidrocarbonilación de olefinas (reacción oxo).
4. Carboalcoxilación catalítica de olefinas.
5. Carbonilación de acetilenos.
6. Carbonilación de alcoholes.
7. Carbonilaciones relacionadas promovidas por yoduro.
8. Descarbonilaciones.
9. Carbonilación reductiva de nitrocompuestos aromáticos.
10. Hidrogenación de CO catalizada homogéneamente.
11. Carbonilación reductiva de amonio.
12. Acoplamiento oxidativo de monóxido de carbono.
13. Reacciones catalizadas heterogéneamente entre hidrógeno y monóxido de carbono.

## XII. APLICACIONES A SÍNTESIS ORGÁNICAS.

1. Aplicaciones sintéticas de hidruros de metales de transición.
2. Aplicaciones sintéticas de complejos que contienen enlaces sigma metal-carbono.
3. Aplicaciones sintéticas de compuestos carbonílicos que contienen metales de transición.
4. Aplicaciones sintéticas de carbenos que contienen metales de transición y metalaciclos.
5. Aplicaciones sintéticas complejos de alquenos, dienos y dienilos con metales **de** transición.

6. Aplicaciones sintéticas de complejos alquino-metal de transición.
7. Aplicaciones sintéticas de complejos de  $\pi^3$ -alil con metales de transición.
8. Aplicaciones sintéticas de complejos de árenos con metales de transición.

## BIBLIOGRAFÍA

J. P. Coliman y L. S. Hegeudus, Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry, University Science Books, USA, 1987.

S. E. Kegley y A. R. Pinnas, Problems and Solutions in Organometallic Chemistry, University Science Books, USA, 1986.

F. A. Cortón y G. Wilkinson, Química Inorgánica Avanzada, Limusa-Wiley, USA, 1973.

J. O. Edwards, Inorganic Reactions Mechanisms, W. A. Benjamín, USA, 1964.

## PARTICIPANTES:

DR. ARMANDO CASTAÑEDA CASTAÑEDA  
DR. NORBERTO CASILLAS SANTANA M. EN C.  
C. PEDRO VELAZQUEZ PONCE M. EN C.  
MA. DE JESÚS GUZMAN SÁNCHEZ Q.F.B.  
BEATRIZ AGUILAR MALDONADO