

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE QUÍMICA**

**PROGRAMAS DE ESTUDIO**  
**OCTAVO O NOVENO**  
**SEMESTRE**

<b>Asignatura</b> <b>CATÁLISIS POR COMPUESTOS METÁLICOS EN FASE HOMOGÉNEA</b>	<b>Ciclo</b> <b>TERMINALES Y DE PREESPECIALIZACIÓN</b>	<b>Área</b> <b>QUÍMICA</b>	<b>Departamento</b> <b>QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR</b>
--	---	-------------------------------	--

**HORAS/SEMANA/SEMESTRE**

<b>OPTATIVA</b>	<b>Clave 0145</b>	<b>TEORÍA 3h/48h</b>	<b>PRÁCTICA 0 hrs</b>	<b>CRÉDITOS 6</b>
-----------------	-------------------	----------------------	-----------------------	-------------------

<b>Tipo de asignatura:</b>	<b>TEÓRICA</b>
<b>Modalidad de la asignatura:</b>	<b>CURSO</b>

**ASIGNATURA PRECEDENTE:** Ninguna

**ASIGNATURA SUBSECUENTE:** Ninguna

**OBJETIVO(S):**

- Estudiar las principales aplicaciones de la catálisis homogénea.
- Identificar los factores que modifican el desempeño de los catalizadores en cada proceso y explicar cómo afectan en los pasos de un ciclo catalítico.
- Correlacionar las características estructurales de los catalizadores con su actividad y selectividad, así como con la eficiencia de los procesos catalíticos.
- Introducir a los estudiantes en procesos ecosustentables y otras líneas de frontera de la catálisis homogénea: energía, nuevos productos y nuevos procesos.

**UNIDADES**  
**TEMÁTICAS**

<b>NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>3T</b> <b>3h</b>	<b>1. INTRODUCCIÓN</b> 1.1. Catálisis homogénea 1.2. Desarrollo histórico 1.3. Caracterización de catalizadores
<b>4.5T</b> <b>4.5 h</b>	<b>2. FUNDAMENTOS DE ESTRUCTURA Y ENLACE</b> 2.1. Números de coordinación y estructuras 2.2. Interacción M-L 2.3. Regla de 18 y 16 electrones
<b>6T</b> <b>6h</b>	<b>3. LIGANTES: ENLACE, EFECTOS ELECTRÓNICOS Y ESTÉRICOS</b> 3.1. Fosfinas y fosfitos 3.2. Donadores Pi 3.3. Carbonilos 3.4. Carbenos 3.5. Dihidrógeno e Hidruro 3.6. Alcoxi, imido y otros aniones comunes
<b>7.5T</b> <b>7.5h</b>	<b>4. PASOS ELEMENTALES</b> 4.1. Sitios vacantes 4.2. Adición oxidante 4.3. Eliminación reductora 4.4. Inserción versus Migración 4.5. Beta-eliminación y desinserción 4.6. Alfa-eliminación

	<p>4.7. Reacciones de cicloadición</p> <p>4.8. Ataques nucleofílicos a sustratos coordinados</p>
<p>22.5T</p> <p>22.5 h</p>	<p>5. REACCIONES CATALIZADAS POR COMPUESTOS DE METALES DE TRANSICIÓN</p> <p>5.1. Hidrogenación</p> <p>5.2. Isomerización</p> <p>5.3. Carbonilación</p> <p>5.4. Hidroformilación</p> <p>5.5. Polimerización</p> <p>5.6. Reacciones de acoplamiento C-C</p> <p>5.7. Hidrocianación</p> <p>5.8. Oxidación y epoxidación</p> <p>5.9. Metátesis olefínica</p> <p>5.10. Activación C-H</p>
<p>4.5T</p> <p>4.5 h</p>	<p>6. TEMAS DE VANGUARDIA EN CATÁLISIS HOMOGÉNEA</p> <p>6.1. Química Verde</p> <p>6.2. Energía</p> <p>6.3. Catálisis por nanopartículas</p> <p>6.4. Nuevas reacciones y nuevos procesos</p>

**SUMA: 48T-48H**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (IMPRESINDIBLE)**

1. van Leeuwen, P.W. N. M., *Homogeneous Catalysis, Understanding the Art*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004.
2. *Applied Homogeneous Catalysis with Organometallic Compounds: A Comprehensive Handbook in Three Volumes*, B. Cornils and W.A. Herrmann, eds., 2 ed., Wiley-VCH, Weinheim, 2002.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. *Comprehensive Organometallic Chemistry III*, R. H. Crabtree, D. M. P. Mingos, eds. 3 ed., Elsevier Ltd, Amsterdam, 2007.
2. Crabtree, R. H., *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals*, 5ª ed., John Wiley & Sons, New Jersey, 2009.
3. Rothenberg, G. *Catalysis: Concepts and Green Applications*, Wiley-VCH, Weinheim, 2008.
4. *Multiphase Homogeneous Catalysis*, B. Cornils, W. A. Herrmann, I. T. Horvát, W. Leitner, S. Mecking, H. Olivier-Bourbigou, D. Vogt, eds., Wiley-VCH, Weinheim, 2005.
5. *Catalytic Asymmetric Synthesis*, I. Ojima ed., Wiley-VCH, Nueva York, 2000.
6. Astruc, D. *Organometallic Chemistry and Catalysis*. Springer, Berlin, 2007.
7. Elschenbroich, C. *Organometallics*, 3ª ed, Wiley-VCH, Weinheim, 2006.

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

- Fomentar la discusión abierta de los temas impartidos en cada sesión
- Relacionar constantemente la investigación académica con las aplicaciones a nivel industrial de los procesos revisados.
- Fortalecer la formación de los estudiantes mediante actividades de investigación, resumen, presentación y defensa de un tema de la asignatura.
- Realizar experiencia práctica en catálisis, a partir de proyectos propuestos por los estudiantes y orientados por el profesor.
- Enfatizar las relaciones de esta asignatura con materias de áreas como: Química Organometálica, Química Orgánica, Espectroscopía Aplicada, Cinética Química, Química Cuántica.

**FORMA DE EVALUAR**

Exámenes parciales, cuestionarios previos de los temas, exposición de temas por equipos, participación en clase y examen final.

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA**

**El profesor deberá tener un posgrado en Química Inorgánica, con amplia experiencia en Catálisis y sólida formación en Química Inorgánica, Química Orgánica, Espectroscopía, Cinética y Termodinámica Química. Se requiere que muestre un marcado interés por la docencia en licenciatura, participando en actividades colegiadas relacionadas con la materia y con el departamento de Química Inorgánica y Nuclear. Sería recomendable que cuente con la posibilidad de realizar experiencias prácticas de catálisis.**