



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



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>					
<b>CATÁLISIS</b>					
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>					
<b>MODALIDAD:</b>	Curso				
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>	Teórica				
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b>	Séptimo o noveno				
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b>	Optativa del campo complementario				
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	6				
<b>HORAS A LA SEMANA:</b>	3	<b>Teóricas:</b> 3	<b>Prácticas:</b> 0	<b>Semanas de clase:</b> 16	<b>TOTAL DE HORAS:</b> 48
<b>SERIACIÓN:</b>	Si ( X )	No ( )	Obligatoria ( X )	Indicativa ( )	
<b>SERIACIÓN ANTECEDENTE:</b>	Seriación por bloques. Haber aprobado por lo menos el 80% de las asignaturas de los 6 primeros semestres				
<b>SERIACIÓN SUBSECUENTE:</b>	Ninguna				

**OBJETIVO GENERAL**

Analizar los fundamentos de la catálisis mediante el estudio de diferentes procesos catalíticos para su aplicación en el área profesional.

<b>INDICE TEMATICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>
1	Introducción a la Catálisis	4	0
2	Catálisis Heterogénea	17	0
3	Conceptos Básicos de Organometálica	5	0
4	Catálisis Homogénea	18	0
5	Futuro del Desarrollo de la Catálisis	4	0
	<b>TOTAL DE HORAS TEÓRICAS</b>	<b>48</b>	<b>0</b>
	<b>TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>48</b>	

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

### 1. INTRODUCCIÓN A LA CATÁLISIS

- 1.7. Definición y descripción general del fenómeno.
- 1.8. Cuantificación del desempeño de un catalizador.
  - 1.8.1. Actividad.
    - 1.8.1.1. Frecuencia turnover (TOF).
    - 1.8.1.2. Número turnover (TON).
  - 1.8.2. Selectividad.
  - 1.8.3. Estabilidad.
- 1.9. Tipos de catalizadores.
- 1.10. Envenenamiento de catalizadores
- 1.11. Definición de catálisis heterogénea.
- 1.12. Definición de catálisis homogénea.

### 2. CATÁLISIS HETEROGÉNEA

- 2.7. Procesos industriales comunes.
  - 2.7.1. Proceso de síntesis de metanol.
  - 2.7.2. Proceso de síntesis de amoníaco.
  - 2.7.3. Hidrogenación.
  - 2.7.4. Polimerización de olefinas.
  - 2.7.5. Hidrotratamiento del petróleo.
  - 2.7.6. Producción de gasolina.
- 2.8. Otros.
  - 2.8.1. Hidrógeno y celdas de combustible.
  - 2.8.2. Electrocatálisis.
  - 2.8.3. Catálisis con nanocatalizadores.

### 3. CONCEPTOS BÁSICOS DE ORGANOMETÁLICA

- 3.7. Repaso de formación de complejos de coordinación
- 3.8. Tipos de ligantes y su cuenta de electrones en complejos organometálicos.
- 3.9. Reacciones de uso frecuente en catálisis.
  - 3.9.1. Eliminación alfa y beta de hidrógeno.
  - 3.9.2. Inserción.
  - 3.9.3. Adición oxidativa.
  - 3.9.4. Eliminación reductiva.

### 4. CATÁLISIS HOMOGÉNEA

- 4.7. Procesos industriales.
  - 4.7.1. Proceso Wacker.
  - 4.7.2. Acoplamiento Suzuki.
  - 4.7.3. Polimerización de olefinas.
  - 4.7.4. Hidroformilación.
- 4.8. Otros.
  - 4.8.1. Catálisis asimétrica.
  - 4.8.2. Reacciones de acoplamiento carbono-carbono.

- 4.8.3. Metátesis.
- 4.8.4. Hidrogenación.
- 4.8.5. Hidrometalación.

## 5. IMPORTANCIA Y FUTURO DEL DESARROLLO DE LA CATÁLISIS

- 5.7. Química verde y catálisis.
  - 5.7.1. La catálisis como reacción verde
  - 5.7.2. Eficiencia atómica
  - 5.7.3. Fuentes de energía alternativas
  - 5.7.4. Medios de reacción alternativos
- 5.8. Materiales baratos.
- 5.9. Catalizadores para generación de energía
- 5.10. Desarrollo de catalizadores

## BIBLIOGRAFÍA

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Chorkendorff, I., Niemantsverdried, J. W. Concepts of modern catalysis and kinetic. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley VCH. Alemania. 2007.
- Cornils, B., Herrmann, W. A., Muhler, M., Wong, C. Catalysis from A to Z: A concise encyclopedia. 3<sup>rd</sup> ed. Wiley VCH. Alemania. 2007.
- Crabtree, R. H. The organometallic chemistry of the transition metals. 5<sup>th</sup> edition. John Wiley and Sons. USA. 2009.
- Cybulski, A., Moulijn, J. A., Stankiewicz, A. Novel concepts in catalysis and chemical reactors, improving the efficiency of the future. Wiley VCH. Alemania. 2010.
- Hagen, J. Industrial catalysis, a practical approach. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley VCH. Alemania. 2006.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Hartwig, J. F. Organotransition Metal Chemistry, from bonding to catalysis. University Science Books. USA. 2010.
- Housecroft, C. E., Sharpe, A. G. Química Inorgánica. 2<sup>a</sup> ed. Pearson educación. España. 2006.
- Thomas, J. M., Thomas, W. J. Principles and practice of heterogeneous catalysis. VCH publishers. Alemania. 1997.

### CIBERGRAFÍA

- <http://www.journals.elsevier.com/catalysis-today>
- <http://www.pemex.com/index.cfm?action=content&sectionID=1&catID=12040>

**SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA  
ASIGNATURA**

<b>SUGERENCIAS DIDACTICAS</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	
Actividades prácticas dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	X
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	
Prácticas de Taller	
Otras	

**MECANISMOS DE EVALUACIÓN.**

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

<b>PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA</b>			
<b>LICENCIATURA</b>	<b>POSGRADO</b>	<b>ÁREA INDISPENSABLE</b>	<b>ÁREA DESEABLE</b>
Química ó, Química Industrial o Ingeniería Química	Ciencias Químicas ó Ingeniería	Catálisis	
Con experiencia docente			