

A) Información general

Nombre completo del curso: QUÍMICA ORGANOMETÁLICA			Código del curso: OPT122	Número de créditos: 04
Carrera a la que se le sirve el curso: QUIMICA			Nombre y código de los cursos que son requisito de este curso: Química Inorgánica II (81322) Química Orgánica IV (71321)	
Ciclo en el que está ubicado el curso: NOVENO	Año en el que se sirve el curso: 2017	Fechas de inicio y finalización del curso: Enero a Mayo	Identificación de aulas y laboratorios en los que se impartirá el curso. Ubicación: Edificio T-11	Horarios en los que se desarrollarán las actividades académicas: Lunes de 18:00 a 20:00 horas Viernes de 16:00 a 18:00 horas
Nombre de catedrático responsable del curso.	MSc. Byron Fuentes			
Nombre de Auxiliar de cátedra:	MSc. Byron López			

B) Valores y principios éticos que se desee formar en el estudiante, entre ellos, responsabilidad, respeto, honestidad, excelencia, servicio.

C) Descripción del curso:

Este curso pretende profundizar en los estudiantes de la Carrera de Química los conocimientos básicos obtenidos en los cursos de Química Inorgánica II, Química Orgánica IV y Físicoquímica en los aspectos relacionados con la interrelación entre los metales de transición y los compuestos orgánicos. El curso será desarrollado en 8 unidades, mediante las cuales el estudiante llegará a comprender los fundamentos básicos de la Química Organometálica. El estudiante podrá al final del curso, conocer las características de los complejos organometálicos; la naturaleza del enlace, el comportamiento estructural y químico y la reactividad de sus enlaces. De la misma manera, se brindarán las bases para el estudio de los catalizadores de polimerización tipo Ziegler-Natta. Las prácticas de laboratorio reforzarán los conocimientos adquiridos en el aula procurando que este aprendizaje sea reforzado mediante el desarrollo experimental.

D) Objetivos generales y específicos:

El objetivo de este curso es proporcionar formación fundamental en Química Organometálica

NIVEL COGNOSCITIVO

Definir los tipos principales de unión metal-ligando y metal-metal

Aplicar la naturaleza de los enlaces en los compuestos organometálicos.

Ejecute los aspectos básicos de la síntesis de compuestos organometálicos.

Discuta los aspectos estructurales, reactividad y las aplicaciones de los compuestos organometálicos.

NIVEL PSICOMOTRIZ

Analizar la naturaleza de la estructura de sustancias organometálicas por métodos instrumentales

Utilizar las propiedades físicas y químicas en la preparación de complejos organometálicos.

Aprendizaje de técnicas de síntesis en presencia de gases inertes.

NIVEL AFECTIVO

Apreciar la relevancia de la Química organometálica en la vida cotidiana

Cumplir con todo lo establecido en fechas de entrega y calendarización de la programación del curso, según los normativos y el control académico.

Mantener la cordialidad y respeto en la relación profesor-estudiante y estudiante-profesor

E) CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS Lista de contenidos por: Unidades/Temas o Módulos/Secciones

<p>1. Introducción</p> <p>1.1. Historia</p> <p>1.2. Ligandos en los que el carbono se une al metal mediante un enlace sencillo, doble y triple.</p> <p>1.3. Ligandos que se unen al metal a través de varios átomos de carbono.</p> <p>1.4. Cadenas abiertas y anillos</p> <p>1.5. Compuestos organometálicos de coordinación intra-molecular</p> <p>1.6. Compuestos polinucleares con ligando puente.</p> <p>1.7. Coexistencia de ligandos en los compuestos organometálicos.</p>	<p>2. Características de los compuestos organometálicos.</p> <p>2.1. Tendencias generales</p> <p>2.2. Estabilidad de los compuestos organometálicos.</p> <p>2.3. Termodinámica de los compuestos organometálicos.</p> <p>2.4. Cinética de los compuestos organometálicos.</p>
<p>3. Enlaces en los compuestos organometálicos.</p> <p>3.1 Recuento de electrones</p> <p>3.2 Regla de los 18 electrones</p> <p>3.3 Estequiometría de los complejos de los elementos de transición.</p> <p>3.4 Método de orbitales moleculares por fragmento</p> <p>3.5 Relaciones isolobulares</p>	<p>4. Compuestos con ligandos mono-hapto coordinados.</p> <p>4.1 Alquilo con enlace M-C (sp^3).</p> <p>4.2 Compuestos metal-acilo n^1- n^2 –coordinado.</p> <p>4.3 Estructura y reactividad</p> <p>4.4 Estudio comparativo de compuestos arilo, alqueno y alquino</p> <p>4.5 Carbenos de Fischer</p>
<p>5. Compuestos con ligandos di-hapto coordinados.</p> <p>5.1 Complejos metal-olefina</p> <p>5.2 Naturaleza del enlace y comportamiento dinámico.</p> <p>5.3 Comportamiento químico</p> <p>5.4 Aplicaciones catalíticas y estequiométricas basadas en la formación de enlaces metal olefina.</p> <p>5.5 Compuestos alquilideno-olefina</p> <p>5.6 Compuestos metal-diolefina</p>	<p>6. Compuestos con ligandos tri y tetra-hapto coordinados.</p> <p>6.1 Complejos metal-alilo</p> <p>6.2 Naturaleza del enlace y comportamiento dinámico.</p> <p>6.3 Reactividad y aplicaciones</p> <p>6.4 Complejos metal-butadieno: síntesis, estructura, reactividad y aplicaciones.</p>
<p>7. Complejos con ligandos cíclicos de distinta hapticidad.</p> <p>7.1 Complejos metal-ciclobutadieno: síntesis, naturaleza del enlace, reacciones del ligando coordinado y liberado.</p> <p>7.2 Complejos metal-areno: síntesis, naturaleza del enlace.</p> <p>7.3 Complejos mono-arenos y bis-arenos</p> <p>7.4 Complejos metal-ciclooctatetraeno</p>	<p>8. Compuestos con ligandos ciclopentadienilo.</p> <p>8.1 Especies monociclopentadienilo, metalloceno y diciclopentadienilo.</p> <p>8.2 Síntesis</p> <p>8.3 Naturaleza del enlace y comportamiento dinámico</p> <p>8.4 Reactividad de los metallocenos: ferroceno</p> <p>8.5 Estudios estructural comparativo de especies mono y diciclopentadienilo.</p> <p>8.6 Aplicaciones: Polimerización Ziegler-Natta.</p>

F) PROGRAMA ESPECÍFICO DEL CURSO:

OBJETIVO ESPECÍFICO	CONTENIDO TEMÁTICO	METODOLOGIA: ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	PERIODOS	CALENDARIZACION
Que el estudiante:				
1. Conozca el origen de la Química Organometálica	Introducción, Historia. Conceptos Básicos	Clase magistral, participación de los estudiantes y discusión del tema.	3	Enero
2. Aplique los conceptos sobre complejos de coordinación.	Naturaleza de los ligandos de carbono unidos a centros metálicos.	Clase magistral, participación de los estudiantes y discusión del tema.	3	Enero
3. Aplique los conceptos sobre la teoría de electrones y orbitales moleculares.	Características de los compuestos organometálicos.	Clase magistral, participación de los estudiantes y elaboración de modelos.	3	Enero
4. Relacione los conceptos Físicoquímicos en la formación de enlaces.	Estabilidad termodinámica y cinética de los compuestos organometálicos.	Clase magistral, participación de los estudiantes y construcción de diagramas de energía para la comprensión de la estabilidad de los enlaces organometálicos.	2	Febrero
5. Determine el orden internos y distribución de los átomos o moléculas.	Enlaces en los compuestos organometálicos.	Clase magistral, participación de los estudiantes y discusión del tema.	2	Febrero
6. Conozca el procedimiento para el conteo de electrones en la química organometálica	Regla de los 18 electrones.	Clase magistral, participación de los estudiantes y discusión del tema.	6	Febrero
7. Conozca las variaciones en el proceso de formación de los complejos organometálicos.	PRIMER EXAMEN PARCIAL		1	Pendiente
	Relaciones isolobulares	Clase magistral con ejemplos de campo.	3	Febrero

OBJETIVO ESPECÍFICO	CONTENIDO TEMÁTICO	METODOLOGIA: ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	PERIODOS	CALENDARIZACION
8. Comprenda la naturaleza del enlace coordinado.	Compuestos con ligandos monohapto coordinados.	Clase magistral, participación de los estudiantes y visualización de la naturaleza del enlace utilizando modelos tridimensionales.	3	Febrero
9. Aplique los conocimientos de la Físicoquímica en la estabilidad de los compuestos monohapto coordinados.	Estructura, reactividad y estabilidad de los compuestos metal-acilo- n^1 - n^2 - coordinado	Clase magistral, participación de los estudiantes y discusión del tema.	2	Febrero
10. Conozca las aplicaciones de los compuestos monohapto coordinados.	Carbenos de Fischer	Clase magistral y participación de los estudiantes.	2	Marzo
11. Comprenda la naturaleza del enlace coordinado.	Compuestos con ligandos dihapto coordinados.	Clase magistral, participación de los estudiantes y visualización de la naturaleza del enlace utilizando modelos tridimensionales.	2	Marzo
12. Aplique los conocimientos de la Físicoquímica en la estabilidad de los compuestos dihapto coordinados.	Estructura, reactividad y estabilidad de los compuestos metal-olefina.	Clase magistral, participación de los estudiantes y discusión del tema.	2	Marzo
13. Comprenda la naturaleza del enlace coordinado.	Compuestos con ligandos tri y tetrahapto coordinados.	Clase magistral, participación de los estudiantes y visualización de la naturaleza del enlace utilizando modelos tridimensionales.	3	Marzo

OBJETIVO ESPECÍFICO	CONTENIDO TEMÁTICO	METODOLOGIA: ACTIVIDADES ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	PERIODOS	CALENDARI-ZACION
14. Aplique los conocimientos de la Físicoquímica en la estabilidad de los compuestos tri y tetra-hapto coordinados.	Estructura, reactividad y estabilidad de los compuestos metal-alilo.	Clase magistral, participación de los estudiantes y discusión del tema.	2	Marzo
15. Conozca las interacciones de los ligandos cíclicos.	Complejos metal-ciclobutadieno, arenos y ciclooctatetraeno.	Clase magistral, participación de los estudiantes y discusión del tema.	2	Abril
16. Conozca la importancia del ciclopentadienilo en la química organometálica.	Complejos con ligandos ciclopentadienilo: historia	Clase magistral, participación de los estudiantes y discusión del tema.	2	Abril
17. Conozca la importancia del metaloceno en la química organometálica.	Complejos con ligandos ciclopentadienilo: metalocenos Reactividad de los metaloceno ferroceno.	Clase magistral, participación de los estudiantes y visualización de la naturaleza del enlace utilizando modelos tridimensionales.	2	Abril
18. Conozca las aplicaciones del ciclopentadienilo en la química organometálica.	Aplicación: Polimerización Ziegler-Natta	Clase magistral, participación de los estudiantes y visualización de la naturaleza del enlace utilizando modelos tridimensionales.	2	Mayo

G) Ponderación de las actividades de Evaluación

Descripción de la modalidad de evaluación

Evaluación escrita:

Organización de zona y punteos específicos:

2 exámenes parciales (25 puntos C/U).....	50 puntos
Primer examen parcial (fecha según CEDE)	
Segundo examen parcial (fecha según CEDE)	
Trabajo escrito.....	10 puntos
Presentación Artículo.....	10 puntos
Total Zona.....	70 puntos
Examen final (Fecha según CEDE).....	30 puntos
NOTA FINAL.....	100 PUNTOS

NOTA: Para tener derecho al examen final, el estudiante deberá tener como zona mínima 31 puntos y un 80% de asistencia en promedio de teoría y laboratorio (de acuerdo al Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de la Facultad de CC.QQ. y Farmacia de la USAC).

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Presentación de los contenidos del curso por el profesor. El estudiante estudiará los contenidos antes y después de las clases. Resolución de problemas con la participación de los estudiantes. Computadora. Recursos de Internet.

H) BIBLIOGRAFIA:

1. C. Elschbroich, A. Salzer (2001) Organometallics a Concise Introduction. 4a. reimpression. Alemania. VCH Verlagsgesellschaft mbH.
2. K.F. Purcell, J.C. Kotz (1979) Química Orgánica (1era. Ed.) España. Editorial Reverté, S.A.
3. D. Astruc (2003) Química Organometálica (2a.ed.) España. Editorial Reverté, S.A.
4. G.A. Carriedo. (1995) Curso Iniciación a la Química Organometálica. España. Universidad de Oviedo.
5. R.J. Errington. (1997) Advanced Practical Inorganic and Metalorganic Chemistry. (1era.Ed.) Chapman & Hall.
6. C.G. Screttas, B.R. Steele. (2003) Perspectives in Organometallic Chemistry. (1a.ed.) The Royal Society of Chemistry



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
Escuela de Química
Departamento de Química Orgánica
"Sara Basterrechea de Monzón"

