

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
SEXTO SEMESTRE

Asignatura QUÍMICA INORGÁNICA IV	Ciclo FUNDAMENTAL DE LA PROFESIÓN	Área QUÍMICA	Departamento QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR
---	--	-------------------------------	--

HORAS/SEMANA/SEMESTRE

OBLIGATORIA	Clave	TEORÍA 3 h/48h	PRÁCTICA 3h/48h	CRÉDITOS 9
--------------------	--------------	-----------------------	------------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICO-PRÁCTICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Seriación obligatoria con Química Inorgánica III
ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna.

EL ALUMNO DEBERÁ ESCOGER UNA ASIGNATURA DIFERENTE CADA SEMESTRE -CUARTO, QUINTO Y SEXTO- ENTRE LAS CUATRO OPCIONES SIGUIENTES: QUÍMICA COVALENTE, QUÍMICA DE COORDINACIÓN, QUÍMICA DE ESTADO SÓLIDO Ó QUÍMICA ORGANOMETÁLICA. LOS PROGRAMAS DETALLADOS DE ESTAS MATERIAS SE ENCUENTRAN A CONTINUACIÓN.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
CUARTO, QUINTO O
SEXTO SEMESTRE

Asignatura QUÍMICA DEL ESTADO SÓLIDO	Ciclo FUNDAMENTAL DE LA PROFESIÓN	Área QUÍMICA	Departamento QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR
---	--	-------------------------------	--

HORAS/SEMANA/SEMESTRE

OBLIGATORIA	Clave 1414	TEORÍA 3h/48h	PRÁCTICA 3h/48h	CRÉDITOS 9
--------------------	-------------------	----------------------	------------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICA-PRÁCTICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Química Inorgánica I

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna

OBJETIVO(S):

El propósito de este curso es dar conocimiento para el estudio y comprensión de la química del estado sólido. El curso se enfoca principalmente a los sólidos inorgánicos y los de interés en la vida moderna. Dado que las propiedades de los sólidos son fuertemente dependientes de su estructura y de la química de ellos, la importancia de este curso se basa en los siguientes objetivos: Ofrecer a los estudiantes una educación comprensiva en los fundamentos de las ciencias químicas, principalmente las relaciones síntesis-estructura-desarrollo de propiedades y aplicaciones a los diferentes tipos de sólidos inorgánicos. La preparación necesaria para los métodos de caracterización de sólidos cristalinos y no cristalinos. Desarrollo de habilidades para la investigación y aplicación de los sólidos ya existentes, modificación, predicción y diseño de sólidos nuevos, con diferentes propiedades químicas y físicas.

UNIDADES TEMÁTICAS

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
1:30T 1:30 h	1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DEL ESTADO SÓLIDO 1.1. Importancia y evolución de la Química del estado Sólido. 1.2. Importancia industrial y de investigación en México. 1.3. Áreas científicas interrelacionadas con la Química del Estado Sólido. 1.4. Últimos avances en la Química del Estado Sólido.
1:30T-3L 4:30 h	2. SÓLIDOS 2.1. Sólidos elementales (Tabla Periódica). 2.2. Sólidos en nuestro planeta (Corteza terrestre (Litófilos y calcófilos) Núcleo (Siderófilos). 2.3. Minerales (Silicatos, óxidos, sulfatos, fosfatos, haluros, hematita-magnetita, grafito, corundo, otros). 2.4. Sólidos Cristalinos y no cristalinos.
3T-3L 6 h	3. SÍNTESIS 3.1. Reacciones en estado sólido 3.2. Sol-gel. 3.3. Precursores y química suave. 3.4. Métodos de transporte en fase vapor. 3.5. Intercambio e intercalación. 3.6. Métodos electroquímicos.

	<p>3.7. Método hidrotermal y alta presión.</p> <p>3.8. Vidrios y fundidos.</p>
<p>12T-12L</p> <p>24 h</p>	<p>4. MODELO DE EMPAQUETAMIENTO DE ESFERAS RÍGIDAS</p> <p>4.1. Empaque cúbico y hexagonal compactos.</p> <p>4.2. Factor de eficiencia del empaque, densidad y volumen.</p> <p>4.3. Relación del parámetro de red respecto al radio.</p> <p>4.4. Arreglos no compactos.</p> <p>4.5. Ocupación del espacio, intersticios o huecos octaédricos y tetraédricos (recordatorio de la relación de radios y número de coordinación).</p> <p>4.6. Estructuras tipo: Estructuras basadas en FCC. a) NaCl, b) ZnS (blenda), c) CaF₂ y Na₂O. Estructuras basadas en HCP a) NiAs, b) ZnS (wurtzita), c) Al₂O₃, d) Imenita, e) TiO₂ (rutilo). Combinadas a) ReO₃, ABX₃, b) AB₂X₄.</p> <p>4.7. Representación de poliedros</p>
<p>3T-3L</p> <p>6 h</p>	<p>5. PUNTOS, DIRECCIONES Y PLANOS RETICULARES</p> <p>5.1. Índices de Miller para celdas cúbicas.</p> <p>5.2. Índices de Miller-Bravais para celdas hexagonales.</p>
<p>3T-3L</p> <p>6 h</p>	<p>6. SISTEMAS CRISTALINOS</p> <p>6.1. Concepto de Lattice o celda cristalina.</p> <p>6.2. Sistemas Cristalinos.</p> <p>6.3. Redes de Bravais.</p>
<p>6T-6L</p> <p>12 h</p>	<p>7. SIMETRÍA</p> <p>7.1. Simetría externa e interna. Forma y hábitos cristalinos.</p> <p>7.2. Elementos y Operaciones.</p> <p>7.3. Grupos puntuales, nomenclatura y proyecciones.</p> <p>7.4. Notación de grupos espaciales.</p> <p>7.5. Representación en planta.</p>
<p>6T-6L</p> <p>12 h</p>	<p>8. IRREGULARIDAD CRISTALINA - IMPERFECCIÓN</p> <p>8.1. La solución sólida - imperfección química, solución sólida sustitucional e intersticial.</p> <p>8.2. Defectos Puntuales: Frenkel y Schottky.</p> <p>8.3. Conductividad y Difusión en sólidos</p> <p>8.4. Defectos en una dimensión, lineales o dislocaciones y deformación mecánica (vector de Burgers).</p> <p>8.5. Defectos en dos dimensiones o planares y propiedades de superficie (bordes de grano, bordes de macla).</p> <p>8.6. Estructuras de no - cristalinos, vidrios, cuasicristales y fractales.</p>
<p>3T-3L</p> <p>6 h</p>	<p>9. TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN O ANALÍTICAS</p> <p>9.1. Selección del análisis según su propósito o aplicación, limitaciones y tipo de resultados.</p> <p>9.2. Difracción de rayos-X de cristal solo y muestras policristalinas.</p> <p>9.3. Fluorescencia de rayos-X, aplicaciones y limitaciones. Objetivo de la fluorescencia en microscopía.</p> <p>9.4. Microscopías: óptica, de polarización, MEB, TEM Y HTEM, Fuerza Atómica, otras.</p> <p>9.5. Métodos térmicos: DTA, TG, DSC.</p> <p>9.6. Pruebas mecánicas, eléctricas, magnéticas, de superficie y otras.</p> <p>9.7. Métodos químicos: cálculo de fórmulas estructural y su interpretación.</p>

6T-6L 12 h	10. INTERPRETACIÓN DEL EQUILIBRIO DE FASES 10.1. Equilibrio. Regla de las Fases de Gibbs. 10.2. Representación de diagramas de un componente. 10.3. Representaciones de dos componentes. 10.4. Puntos invariantes eutéctico y peritético. 10.5. Productos de enfriamiento lento y brusco (quenching). 10.6. Proceso de sinterización.
3T-3L 6 h	11. PROPIEDADES Y APLICACIONES 11.1. Térmicas y mecánicas. 11.2. Eléctricas y magnéticas. 11.3. Ópticas 11.4. Químicas 11.5. Aplicaciones Sólidos estructurales: cementos, refractarios. Aislantes, conductores, semiconductores y superconductores. Magnéticos. Cerámicas Duras.

SUMA: 48T + 48L = 96 h

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (IMPRESINDIBLE)

1. Rao, C. N. R., Gopalakrishnan, J. *New Directions In Solid State Chemistry*. New York: Cambridge University Press, 2a. Edición, 1997.
2. West, A. R. *Basic Solid State Chemistry*, 2nd Ed, John Wiley, 1999.
3. Smart, L.; Moore, E. A. *Solid State Chemistry. An Introduction*, Boca Raton, CRC Press, 2005.
4. Askeland, Donald R. **CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES**. México, International Thomson, 1998.
5. Dann, S. E. *Reactions and Characterization of Solids*. New York, J. Wiley, 2002.
6. Ellis, A. B., Geselbracht, M. J., Johnson, B. J., Lisensky, G. C., y Robinson, W. R. *Teaching General Chemistry: A Material Science Companion*. American Chemical Society. 1993.
7. Yanahida, R., Koumoto, K., Miyayama, M y Yamada, H. *The Chemistry of Ceramics*. New York, J. Wiley, 1996.
8. Newman, A. M. *Focus on Solid State Chemistry*. Nova Science Publisher, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Shackelford, J. F. *Introduction to Material Science for Engineers*. 5ed. New Jersey, Prentice-Hall, 2001.
2. Klein, C. y Hurlbut, C. S. *Manual de Mineralogía*. México, Reverté, 1996.
3. Programa de cómputo, CaRine *Crystallography 3.1*
4. Interrante, L. V. y Smith, H. *Chemistry of Advanced Materials*. New York, Wiley-VCH, 1999.
5. Veliotti, J. B. *New Research on Solid State Chemistry*, Nova Science Pub., 2007.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Ayudarse de retroproyector o de otro medio visual como proyección por cómputo, para mostrar estructuras cristalinas principalmente.
 Filminas con fotos de minerales y proyecciones.
 Clases en forma de exposición, en forma de seminario, preguntas y respuestas, problemas, exámenes sorpresa. Visitas industriales.

FORMA DE EVALUAR

Laboratorio 33%, exámenes periódicos como forma de evaluar el porcentaje de aprendizaje.
 Series de problemas.
 Exposiciones de los alumnos con algún tema particular, para evaluar investigación de información, síntesis, comprensión de lo investigado, adquiriendo el lenguaje apropiado

para una explicación frente al grupo.

Participación de los alumnos en las discusiones de las exposiciones de las clases, o de algún artículo que se deje investigar, evaluando el estudio, la investigación y los comentarios pertinentes.

Investigación de algún tema en particular, evaluar investigación de información, síntesis, comprensión de lo investigado, redacción y exposición.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
CUARTO, QUINTO O
SEXTO SEMESTRE

Asignatura QUÍMICA COVALENTE	Ciclo FUNDAMENTAL DE LA PROFESIÓN	Área QUÍMICA	Departamento QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR
--	---	------------------------	---

HORAS/SEMANA/SEMESTRE

OBLIGATORIA	Clave 1510	TEORÍA 3h/48h	PRÁCTICA 3h/48h	CRÉDITOS 9
--------------------	-------------------	----------------------	------------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICA-PRÁCTICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Química Inorgánica I

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna

OBJETIVO(S):

Que el alumno maneje diversas alternativas para el enlace químico de los compuestos de los elementos representativos, que pueda predecir la facilidad de formación de anillos, cadenas y jaulas y las estructuras posibles de los compuestos de los no metales y relacione las magnitudes de las energías de enlace y las longitudes de enlace con la estabilidad de los compuestos que se forman.

El laboratorio, respetando la integración teoría-práctica, proporcionará los principios y técnicas que usan los químicos inorgánicos: Operación en línea de vacío, atmósfera inerte, caracterización UV/VIS e IR.

UNIDADES
TEMÁTICAS

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
6T- 6P 12h	<p>1. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LOS ELEMENTOS NO-METÁLICOS</p> <p>1.1. Introducción. Elementos no metálicos.</p> <p>1.2. Parámetros termodinámicos. Energías de enlace. Fuerza de enlace.</p> <p>1.3. Análisis de las diferencias de electronegatividad en los no metales.</p> <p>1.4. Encadenamiento. Análisis de la facilidad o no de encadenamiento en los elementos no metálicos. Homo encadenamiento, lineal y cíclico.</p> <p>1.5. Efecto del par inerte. Sus interpretaciones.</p>
6T-6P 12h	<p>2. PARTICIPACIÓN DE LOS ORBITALES EN LOS ENLACES DE LOS NO-METALES.</p> <p>2.1. Introducción. El carácter iónico y covalente.</p> <p>2.2. Generación de orbitales sigma y pi en los compuestos de los no metales (enlace sencillo y múltiple).</p> <p>2.4. Participación de los orbitales "d" en el enlace de los compuestos de silicio, fósforo, azufre y xenón.</p>

12T-12P 24h	3. LOS COMPUESTOS DE LOS ELEMENTOS DEL BORO AL FLUOR 3.1. El diborano como ejemplo de compuestos deficientes de electrones. 3.2. Teorías de enlace para explicar el enlace deficiente en electrones. 3.3. Reglas topológicas para la representación de los boranos y carboranos. (ciclo, arcano, nido). 3.4. Borazinas como primer ejemplo de anillos inorgánicos. 3.5. Fluoruros de oxígeno, OF ₂ , O ₂ F ₂ , O ₃ F ₂ y O ₄ F ₂ .
12P-12T 24h	4. LOS COMPUESTOS DE SILICIO, FÓSFORO Y AZUFRE 4.1. Silanos. Comparación de los efectos de reactividad, longitud de enlace y geometría con los compuestos análogos del carbono. 4.2. Sitios ácidos y básicos en los silanos como una forma de reactividad. 4.3. Fosfazanos y fosfacenos. Compuestos cíclicos y lineales. El carácter ácido-base de estos compuestos. 4.4. Los compuestos de azufre y nitrógeno. Polímeros y propiedades conductoras.
3P-3T 6h	5. LA QUÍMICA DE LOS GASES NOBLES 5.1. Introducción histórica del por qué fue tardío el descubrimiento de compuestos de gases nobles. 5.2. ¿Por qué el helio y el neón no forman compuestos? 5.3. Óxidos y fluoruros de xenón.
9T-9P 18h	6. INTERHALÓGENOS Y PSEUDOHALÓGENOS 6.1. Compuestos interhalogénicos XY _n 6.2. Iones polihalogénicos, XY _n (n= par). Cationes polihalogénicos. 6.3. Iones poliyodados, I _x . 6.4. Pseudohalógenos: características, electronegatividad. Clasificación: a) Moléculas libres. b) Iones. 6.5. Capacidad de desplazamiento de halógenos.

SUMA: 48T + 48L = 96 h

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Massey, A. G., *Main group Chemistry*, Chichester, J. Wiley, 2000.
- Henderson, William, *Main Group Chemistry*, J. Wiley & Sons, New York, 2002.
- King, R. B.; *Inorganic Chemistry of Main Group Elements*. Wiley, New York, 1995.
- Rayner, Canham, G. y Overtone, T.; *Descriptive Inorganic Chemistry*, 4th Ed. W. H. Freeman, New York, 2006.
- Huheey, James E., Keiter, E. A. y Keiter, R. L., *Química Inorgánica*, 4ed. Harla, México, 1997.
- Dasent, W. E. *Inorganic Energetics: an introduction*, 2nd Ed. Cambridge, University Press, 1982.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Greenwood, N. and Earnshaw, A., *Chemistry of the Elements*, 2nd ed. Pergamon, New York, 1998.
- Gillespie, Ronald James, *Chemical Bonding and Molecular Geometry*, New York, Oxford University Press, 2001.
- Mingos, D. M. P., *Essential Trends in Inorganic Chemistry*, Oxford University Press, New York, 1998.
- Burdett, Jeremy K., *Chemical Bonds: a Dialog*, Chichester, B. L. Wiley, Sussex, England; 1997.

5. Lattman, M y Kemp, R. A. Modern Aspects of Main Group Chemistry. Am. Chem. Soc. Oxford Univ. Press, Washington D. C., 2006.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A) Discusión en pequeños grupos (Obtención de conclusiones)**
- B) Exposición por parte del profesor**
- C) Seminario sobre tópicos relacionados con el curso (obligatorio en grupo de 2 o 3 alumnos)**
- D) Problemas y ejercicios.**
- E) El laboratorio**

FORMA DE EVALUAR

Laboratorio

33%

Participación de los alumnos en la clase 10 %

Seminarios presentados por equipos de 2 o 3 alumnos 10 %

Tareas para que los alumnos valoren su trabajo 10 %

Exámenes parciales para favorecer la autorregulación del trabajo de los alumnos 20 % Discusiones en pequeños grupos (obtención de conclusiones 5 %)

Prueba terminal 12%

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA Una persona experta en el tema

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
CUARTO, QUINTO O
SEXTO SEMESTRE

Asignatura QUÍMICA DE COORDINACIÓN	Ciclo FUNDAMENTAL DE LA PROFESIÓN	Área QUÍMICA	Departamento QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR
--	---	------------------------	---

HORAS/SEMANA/SEMESTRE

OBLIGATORIA	Clave 1622	TEORÍA 3h/48h	PRÁCTICA 3h/48h	CRÉDITOS 9
--------------------	-------------------	----------------------	------------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICA-PRÁCTICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Química Inorgánica I

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna

OBJETIVO(S):

Distinguirá un compuesto de coordinación de un iónico o covalente, por análisis de sus elementos componentes y sus propiedades físicas y químicas.

Seleccionará las técnicas de análisis más adecuadas para la caracterización de los compuestos y explicará las propiedades químicas (reactividad) y físicas (color y magnetismo).

Correlacionará las propiedades químicas y físicas con la estructura de los compuestos de coordinación.

Ubicará la importancia de los compuestos de coordinación en las diferentes áreas.

El laboratorio, respetando la integración teoría-práctica proporcionará los principios y técnicas que usan los químicos inorgánica: Operación en línea de vacío, atmósfera inerte; caracterización uv/vis,e IR.

UNIDADES
TEMÁTICAS

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
2T-3L 5 h	1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DE COORDINACIÓN. 1.1. Introducción histórica (compuestos Werner-Jorgensen). 1.2. Concepto donador-aceptor. 1.3. Definición de ligante. 1.4. Tipos de ligantes: Donadores y aceptores.
8T-9L 17 h	2. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPUESTOS DE COORDINACIÓN 2.1. Propiedades físicas y químicas de los compuestos de coordinación. 2.2. Diamagnetismo y paramagnetismo en los compuestos de coordinación. 2.3. Momentos magnéticos y su relación con geometrías y estados de oxidación. 2.4. Susceptibilidad magnética y métodos experimentales de determinación. 2.5. Momentos magnéticos efectivos para compuestos con metales del bloque d y f.

	<p>2.6. Números de coordinación y estado de oxidación.</p> <p>2.7. Estructuras e isomerías de los compuestos de los bloques s, p, d y f.</p> <p>2.8. Nomenclatura.</p>
4T-3L 7 h	<p>3. TEORÍA DE ENLACE-VALENCIA</p> <p>3.1. Introducción.</p> <p>3.2. Adaptación del modelo de Pauling a compuestos de coordinación.</p> <p>3.3. Hibridaciones comunes en compuestos de coordinación.</p> <p>3.4. Complejos de esfera interna y esfera externa.</p> <p>3.5. Limitaciones del modelo.</p>
6T-6L 12 h	<p>4. MODELO DEL CAMPO CRISTALINO</p> <p>4.1. Principios del modelo</p> <p>4.2. Desdoblamientos en campos octaédricos, tetraédricos y cuadrados.</p> <p>4.3. Energía de estabilización del campo cristalino.</p> <p>4.4. Serie espectroquímica y color.</p> <p>4.5. Factores que afectan la magnitud de la energía del campo cristalino.</p> <p>4.6. Aplicaciones de la teoría del campo cristalino: entalpías de hidratación, radios iónicos. Efectos magnéticos del desdoblamiento del campo cristalino.</p> <p>4.7. Limitaciones del modelo.</p>
6T-6L 12 h	<p>5. MODELO DE ORBITALES MOLECULARES APLICADO A COMPUESTOS DE COORDINACIÓN</p> <p>5.1. Conceptos de simetría.</p> <p>5.2. Diagramas de orbitales moleculares en sistemas octaédricos, tetraédricos y plano cuadrados.</p> <p>5.3. Interacciones sigma y pi.</p> <p>5.4. Modelo de Retrocoordinación.</p> <p>5.5. El efecto Jahn-Teller.</p>
4T-3L 7 h	<p>6. ESPECTRO ELECTRÓNICO</p> <p>6.1. Términos espectroscópicos</p> <p>6.2. Desdoblamiento de términos en campos octaédricos y tetraédricos.</p> <p>6.3. Reglas de selección.</p> <p>6.4. Diagramas Tanabe-Sugano.</p> <p>6.5. Espectros electrónicos y determinación del 10Dq.</p> <p>6.6. Espectros de transferencia de carga.</p>
6T-6L 12 h	<p>7. MECANISMOS DE REACCIÓN.</p> <p>7.1. Reacciones de sustitución nucleofílica en compuestos octaédricos.</p> <p>7.2. Efecto quelato en compuestos octaédricos. Efecto quelato en compuestos cuadrados.</p> <p>7.3. Efecto trans e influenciativo.</p> <p>7.4. Reacciones de óxido-reducción.</p> <p>7.5. Reacciones de adición y eliminación.</p>
4T-3L 8 h	<p>8. QUÍMICA DESCRIPTIVA DE COMPUESTOS DE COORDINACIÓN</p> <p>8.1. Tendencias Generales.</p> <p>8.2. Influencia del estado de oxidación.</p> <p>8.3. Influencia de la configuración electrónica.</p> <p>8.4. Efectos del tamaño del metal.</p> <p>8.5. Comparaciones entre las familias 1-12.</p> <p>8.6. Propiedades y reactividad de compuestos del bloque f.</p>
6T-6L	9. BIOINORGÁNICA

12 h	<p>9.1. Iones metálicos en sistemas vivos.</p> <p>9.2. Metaloenzimas y metaloproteínas.</p> <p>9.3. Fijadores y acarreadores de oxígeno.</p> <p>9.4. Fijación de nitrógeno.</p> <p>9.5. Anticancerígenos.</p>
2T-3L 4 h	<p>10. APLICACIONES</p> <p>10.1. Compuestos de coordinación en medicina. Antibióticos, agentes quelatantes.</p> <p>10.2. Purificación y aislamiento de metales.</p> <p>10.3. Extracción selectiva con ligantes.</p> <p>10.4. Purificación final por métodos electrolíticos.</p>

SUMA: 48T + 48L = 96 h

<p>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</p> <ol style="list-style-type: none"> Huheey, J. E. <i>Química Inorgánica. Principios de estructura y reactividad</i>, 4^a ed, New York, Harper / Row, 1999. Cotton, F. A. and WILKINSON, G., <i>Basic Inorganic Chemistry</i>, 5th ed, New York, John Wiley Sons, Inc. 1999. Miessler, G. L.; TARR, D. A. <i>Inorganic Chemistry</i>, 2nd ed. Upper Sadle River, Prentice-Hall, 1999. Kettle, S. F. A. <i>Physical Inorganic Chemistry: A Coordination Chemistry Approach</i>, Oxford, Oxford University Press, 1998. Ribas, G. J. <i>Coordination Chemistry</i>, Weinheim, Wiley-VCH, 2008. Geoffrey, A. L. <i>Introduction to Coordination Chemistry</i>. New York, Jonh Wiley and Sons, 2010. Chatt, J.; leigh, G. J.; winterton, N. <i>Modern Coordination chemistry: The legacy of Joseph Chat</i>. Cambridge, Royal society of Chemistry, 2002.
<p>BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA</p> <ol style="list-style-type: none"> Purcell, K. F. and kotz, J. C. <i>Introduction to Inorganic Chemistry</i>, Philadelphia, Saunders, 1980. Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Murillo, C. A.; Bochmann, M. <i>Advanced Inorganic Chemistry</i>, 6th ed. New York, John Wiley, 1999. B. Douglas D. McDaniel J. Alexander <i>Concepts and models of Inorganic Chemistry</i> John Wiley & Sons, Inc. 3rd ed. New York, 1994.
<p>SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> Discusión en grupos pequeños (obtención de conclusiones). Exposición por parte del profesor. Seminarios obligatorios para los alumnos en grupos de 2 ó 3, sobre tópicos relacionados con el curso. Resolución de problemas y ejercicios. El laboratorio
<p>FORMA DE EVALUAR</p> <p>Laboratorio 33 %; seminario 10 %, examen parcial 20 %, discusión en pequeños grupos 10 % y examen final 27 %.</p>
<p>PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA.</p> <p>Una persona experta en los temas de Q. de Coordinación.</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
CUARTO, QUINTO O SEXTO
SEMESTRE

Asignatura QUÍMICA ORGANOMETÁLICA	Ciclo FUNDAMENTAL DE LA PROFESIÓN	Área QUÍMICA	Departamento QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR
--	--	------------------------	--

HORAS/SEMANA/SEMESTRE

OBLIGATORIA	Clave 1624	TEORÍA 3h/48h	PRÁCTICA 3h/48h	CRÉDITOS 9
--------------------	-------------------	----------------------	------------------------	-------------------

Tipo de asignatura:	TEÓRICA-PRÁCTICA
Modalidad de la asignatura:	CURSO

ASIGNATURA PRECEDENTE: Química Inorgánica I

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna

OBJETIVO(S):

Adquirirán los conocimientos básicos relacionados con el enlace entre metal y carbón y desarrollarán la habilidad de predecir ciertos comportamientos químicos, estabilidades, propiedades, etcétera.

Comprenderán los mecanismos de reacción y su relación con los parámetros termodinámicos, cinéticos y químicos que los gobiernan, en sistemas catalíticos, biológicos, etcétera. Describirán los posibles métodos de obtención de compuestos de interés industrial. Establecerán de una forma coherente y ordenada las relaciones directas entre química orgánica, química inorgánica y fisicoquímica.

UNIDADES
TEMÁTICAS

NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD	UNIDAD
3T-3P 6h	1. PANORAMA GENERAL. Reseña histórica. Clasificación y propiedades de los compuestos organometálicos. Estabilidad/Inestabilidad de los compuestos organometálicos.
3T-3P 6h	2. MÉTODOS GENERALES DE SÍNTESIS DE ENLACES M-C DE ELEMENTOS REPRESENTATIVOS.
3T-3P 6h	3. DERIVADOS ORGANOLITIO.
6T-6P 12h	4. COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS DE LOS GRUPOS 2 Y 12. Organomagnesio. Organozinc. Organomercurio.
6T-6P 12h	5. COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS DEL GRUPO DEL BORO. Organoboro. Organoaluminio.
3T-3P	6. COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS DEL GRUPO DEL CARBONO.

6h	Organosilicio. Organoestaño. Organoplomo.
3T-3P 6h	7. COMPUESTOS ORGANOMETÁLICOS DEL GRUPO DEL NITRÓGENO. Organofósforo. Organoarsénico.
3T-3P 6h	8. COMPUESTOS ORGANOTRANSICIONALES: REGLA DE LOS 18 ELECTRONES.
3T-3P 6h	9. COMPUESTOS CON LIGANTES DONADORES. Metal-alquilos. Metal-arilos.
3T-3P 6h	10. COMPUESTOS CON LIGANTES DONADORES SIGMA. Metal-alqueniilos. Metal-alquiniilos. Carbenos metálicos. Carbonilos metálicos.
6T-6P 12h	11. COMPUESTOS CON LIGANTES DONADORES SIGMA/ACEPTORES PI. Metal-olefina. Metal-alquino. Metal-alilo. Metal dienilo y trienilo. Metal-ciclopentadieniilos. Metal-arenos.
6T-6P 12h	12. TEMAS SELECTOS. Cúmulos metálicos. Catálisis. Bio-organometálica.

SUMA: 48T + 48L = 96 h

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Elschenbroich, C. and Salzer, A. *Organometallics, a Concise Introduction*, 3a ed. New York, J. Wiley, 2003.
2. Crabtree, R. H. *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals*, 5^a ed, New York, J. Wiley, 2009.
3. Hill, A. F. *Organotransition Metal Chemistry*, New York, J. Wiley, 2002.
4. Long, N. J. *Metalocenes: An Introduction to Sandwich Compounds*, New York, Blackwell Science, 1998.
5. Spessard, G. O. y Miessler, G. L. *Organometallic Chemistry*, New York, Prentice-Hall, 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Elschenbroich, Ch. *Organometallics*. 5ed. New York, Wiley-VCH, 2006.
2. Gielen, M. (ed.), *Unusual Structures and Physical Properties in Organometallic Chemistry*, New York, J. Wiley, 2002.
3. Powel, P. *Principles of Organometallic Chemistry*. 2ed, Chapman & Hall, 1988.
4. Hartwig, J. *Organotransition Metal Chemistry*, Univer, Sciece Books, 2010.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- a) Discusión en pequeños grupos.
- b) Exposición por parte del profesor.
- c) Seminario sobre tópicos relacionados.
- d) El laboratorio, respetando la integración teoría-práctica, proporcionará los principios y técnicas que usan los Químicos Inorgánicos: operación en línea de vacío, atmósfera inerte, caracterización UV/VIS e IR.

FORMA DE EVALUAR. Laboratorio 33 %, Seminario, Exámenes parciales, Discusión en pequeños grupos, Examen final.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA. Una persona experta en los temas de Química Organometálica.