

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>Nombre de la asignatura: LABORATORIO DE QUÍMICA INORGÁNICA 2</b>						
<b>Clave: LQU03</b>			<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( x ) Especializado ( )			
<b>Fecha de elaboración: Marzo 2015</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas de Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad (es)</b>
48	3	0	3		Teórica ( ) Teórica-práctica ( ) Práctica (x)	Presencial ( x ) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado: 3</b>				<b>Requisitos curriculares: Ninguno</b>		
<b>Programas académicos en los que se imparte: QI.</b>						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> Conocimientos generales sobre química general, inorgánica y orgánica tales como: Nomenclatura de compuestos inorgánicos y orgánicos. Características de los ligantes, geometrías generales adoptadas por las entidades metálicas. Técnicas de cristalización y conocimientos básicos sobre material de laboratorio.						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

La asignatura de Laboratorio de Química Inorgánica II forma parte de la etapa disciplinaria de la licenciatura de Químico Industrial de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Esta asignatura es práctica se propone que se debe cursar después del laboratorio de Química Inorgánica I en el caso de la carrera de Q.I. En este curso se pretende que los participantes desarrollen las competencias necesarias para trabajar en equipo y resolver problemas.

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

Esta asignatura proporciona contribuye con el desarrollo de competencias en el egresado que le permitan diseñar estrategias de síntesis de compuestos, sustancias y productos derivados, susceptibles de ser empleados para resolver problemáticas relacionadas con la química en los ámbitos académico, ambiental, industrial, de salud, entre otros



### 3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Perla Patricia Román Bravo Eduardo García	Emisión del documento

### 4. OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos teóricos como prácticos adquiridos a lo largo de su carrera. Así como aprender a trabajar lo más posible en condiciones anhidras. Identificar los compuestos sintetizados de acuerdo con sus características físicas y químicas. Así como apoyarse en la literatura para la identificación de éstos. Aprenderán las operaciones básicas de laboratorio Incrementando la habilidad manual, criterio y confianza en la realización de los experimentos.

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo	Habilidad para el trabajo en forma colaborativa Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Sociales	Éticas
Capacidad de expresión y comunicación Capacidad para planificar y organizar el tiempo	Autodeterminación y cuidado de sí Compromiso con la preservación del medio ambiente

### 6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
	Seguridad e Higiene en el laboratorio.	Normas de seguridad en el laboratorio
1	Teoría de coordinación por Alfred Werner	Isomerismo Geométrico a) Síntesis de cloruro de trans-Diclorobis(etilendiamina) de Cobalto (III). b) Síntesis de cloruro de cis-diclorobis(etilendiamina) de Cobalto (III).
2	Definición compuesto de coordinación y un	Síntesis de acetilacetatos Metálicos

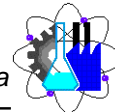


	complejo.	a) Síntesis de tris(2,4-pentanedionato) de cromo (III). b) Síntesis de tris-pentanedionato de manganeso (II)
3	Teoría de ácidos y bases de Lewis	Aplicación de la teoría Esta teoría se aplica y se explica en las prácticas de las unidades 1 y 6.
4	Composición y estabilidad de complejos metálicos	1) Isómeros de enlace: a) Síntesis de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{ONO})]\text{Cl}$ b) Síntesis de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}$ 2) Isomerismo óptico: a) Separación del isómero óptico cloruro de cis-diclorobis (etilendiamina) de Cobalto (III). 3) Estructura geométrica de complejos a) Síntesis de Yoduro de estaño (IV) b) Síntesis de Yoduro de estaño (II)
5	Modelos de enlace para complejos con MT	Serie Espectroquímica Complejos de $\text{Ni}^{2+}$ con $\text{H}_2\text{O}$ , gli, en, fen, $\text{CN}^-$ y $\text{EDTA}^{n-}$
6	Mecanismos de reacción con complejos con MT	Velocidad de sustitución - efecto trans. a) Síntesis de cis-dicloro(dipiridin) platino (II) b) Síntesis de cis-dicloro(dipiridin) platino (II)
7	Química Bioinorgánica	Co(salen) a) Síntesis de N,N'Bis (salicilaldehído) etilendiamina, salen $\text{H}_2$ . b) Síntesis de Co(salen) c) Determinación de absorción de oxígeno por Co(salen) d) Reacción del aducto de oxígeno con cloroformo.
8		Identificación de los complejos sintetizados por espectroscopía infrarroja.



## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Seguridad e Higiene en el laboratorio.		
<b>Competencia de la unidad:</b> Conoce las Normas de seguridad que deben seguirse en el laboratorio como medidas preventivas para proteger la salud y el entorno.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Conocer las normas de seguridad e higiene indispensables para el buen desarrollo del trabajo en laboratorio que se deben considerar para el cuidado personal y el entorno.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Definición de seguridad Deberes de permanencia en el laboratorio Reglas básicas de higiene y seguridad Procedimientos ante emergencias Recomendaciones generales Teléfonos de emergencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprende las consecuencias que la aplicación de normas de higiene y seguridad.</li><li>• Determina soluciones y alternativas</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Adquiere capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Adquiere pensamiento crítico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprometido, disponibilidad, integración, servicio, atención al entorno, cultura de trabajo</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje autónomo, actividades dirigidas, asesorías, trabajo colaborativo, preguntas conceptuales, examen de conocimientos.		<b>Recursos didácticos</b> <i>Plataforma institucional Moodle, proyector digital, computadora personal.</i>



Unidad 1: Historia y teoría de coordinación por Alfred Werner.		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identificar el isomerismo geométrico cis y trans, mediante modelos químicos un rearreglo geométrico octahédrico alrededor de un átomo central de fórmula $MA_4B_2$ (M=metal, y B=ligantes).		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Identificar el isomerismo geométrico cis y trans por espectroscopía infrarroja., mediante modelos químicos un rearreglo geométrico octahédrico alrededor de un átomo central de fórmula $MA_4B_2$ (M=metal, y B=ligantes). Realizar la síntesis de un complejo cis y uno trans, ambos con geometrías octahédricas.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Definición de ligante bidentado. Identificación de compuestos cis y trans mediante modelos químicos de geometrías octahédricas alrededor de una entidad metálica.	<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollo de habilidades del manejo de material de laboratorio a microescala en condiciones anhidras.</li><li>Determina soluciones y alternativas</li><li>Trabajo en equipo</li><li>Adquiere capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>Adquiere pensamiento crítico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprometido, disponibilidad, integración, servicio, atención al entorno, cultura de trabajo en equipo.</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje autónomo, actividades dirigidas, asesorías, trabajo colaborativo, preguntas conceptuales, entrega de reportes de laboratorio.		<b>Recursos didácticos</b> Plataforma institucional Moodle, proyector digital, computadora personal.

Unidad 2: Definición de compuesto de coordinación y un complejo.		
<b>Competencia de la unidad:</b> Diferencia entre un complejo y un compuesto de coordinación .Identifica el átomo electrodonador y electroaceptor en una reacción química, el átomo central, el ligando y el número de coordinación		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Diferenciar las características químicas de un complejo y un compuesto de coordinación .Identifica el átomo electrodonador y electroaceptor en una reacción química, el átomo central, el ligando y el número de coordinación		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y



		Valores
Definición complejo de coordinación. Definición de compuesto de coordinación. Definición de átomo electrodonador y electroceptor. Identificar las características químicas de un ligante	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de habilidades del manejo de material de laboratorio a microescala en condiciones anhidras.</li><li>• Determina soluciones y alternativas</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Adquiere capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Adquiere pensamiento crítico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprometido disponibilidad integración, servicio, atención al entorno, cultura de trabajo en equipo.</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje autónomo, actividades dirigidas, asesorías, trabajo colaborativo, preguntas conceptuales, entrega de reportes de laboratorio.		<b>Recursos didácticos</b> <i>Plataforma institucional Moodle, proyector digital, computadora personal.</i>



Unidad 3: Teoría de ácidos y bases de Lewis		
<b>Competencia de la unidad:</b> Diferencia entre el ácido y la base de Lewis en una reacción química aplicando la teoría de los ácidos duros y blandos.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Diferenciar entre el ácido y la base de Lewis en una reacción química aplicando la teoría de los ácidos duros y blandos.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Definir ácidos y bases de Lewis. Concepto de teoría de ácidos y bases: duros y blandos. Aplicación de esta teoría.	<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrolla habilidades del manejo de material de laboratorio a microescala en condiciones anhidras.</li><li>Determina soluciones y alternativas</li><li>Trabajo en equipo</li><li>Adquiere capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>Adquiere pensamiento crítico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprometido disponibilidad, integración, servicio, atención al entorno, cultura de trabajo en equipo.</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje autónomo, actividades dirigidas, asesorías, trabajo colaborativo, preguntas conceptuales, entrega de reportes de laboratorio.		<b>Recursos didácticos</b> <i>Plataforma institucional Moodle, proyector digital, computadora personal.</i>

Unidad 4: Composición y estabilidad de complejos metálicos		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica los diferentes tipos de isomerías que existen en los complejos inorgánicos en base a sus conocimientos sobre nomenclatura de compuestos inorgánicos, los tipos de ligantes, propiedades y tendencias de metales de transición, la estabilidad de los complejos sintetizados, estructura geométrica alrededor de entidades metálicas.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Identificar los diferentes tipos de isomerías que existen en los complejos inorgánicos en base a sus conocimientos sobre nomenclatura de compuestos inorgánicos, los tipos de ligantes, propiedades y tendencias de metales de transición, la estabilidad de los complejos sintetizados, estructura geométrica alrededor de entidades metálicas con las prácticas en el laboratorio a microescala sobre isomería de complejos.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Identificar los tipos de ligantes que se utilizarán en el transcurso de la práctica. Identificar la	<ul style="list-style-type: none"><li>Desarrollo de habilidades del manejo de material de laboratorio a</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Comprometido, disponibilidad, integración, servicio,</li></ul>



<p>flexibilidad de los diferentes ligantes y su estabilidad por el efecto quelato.</p> <p>Identificar de las diferentes isomerías de los complejos</p> <p>Utilizar la nomenclatura inorgánica para nombrar los complejos sintetizados.</p>	<p>microescala en condiciones anhidras.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Determina soluciones y alternativas</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Adquiere capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Adquiere pensamiento crítico</li></ul>	<p>atención al entorno, cultura de trabajo en equipo.</p>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje autónomo, actividades dirigidas, asesorías, trabajo colaborativo, preguntas conceptuales, entrega de reportes de laboratorio.		<b>Recursos didácticos</b> <i>Plataforma institucional Moodle, proyector digital, computadora personal.</i>

<b>Unidad 5: Modelos de enlace para complejos con metales de transición (MT)</b>		
<b>Competencia de la unidad:</b> Explica los cambios de coloración en la síntesis de complejos en base a la separación energética de los orbitales d en el campo de ligantes y comportamiento óptico de los complejos y predice la estabilidad de los mismos		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Explicar los cambios de coloración en la síntesis de complejos en base a la separación energética de los orbitales d en el campo de ligantes y el comportamiento óptico de los complejos y predecir la estabilidad de los mismos con las prácticas en el laboratorio a microescala sobre las diferentes teorías de enlace.		
<b>Elementos de Competencia Disciplinar</b>		
<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes y Valores</b>
<p>Identificar la serie espectroquímica de ligantes y de iones metálicos basada en su número de coordinación, grupo y su identidad.</p> <p>Conocer la teoría del enlace de valencia, la teoría del campo de ligantes, la separación energética de los orbitales d en el campo de los ligantes</p> <p>Utilizar la nomenclatura inorgánica para nombrar los complejos sintetizados.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de habilidades del manejo de material de laboratorio a microescala en condiciones anhidras.</li><li>• Determina soluciones y alternativas</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Adquiere capacidad de identificar y</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprometido</li><li>• Disponibilidad integración, servicio, atención al entorno, cultura de trabajo en equipo.</li></ul>





	<p>resolver problemas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Adquiere pensamiento crítico</li></ul>	
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje autónomo, actividades dirigidas, asesorías, trabajo colaborativo, preguntas conceptuales, entrega de reportes de laboratorio.		<b>Recursos didácticos</b> <i>Plataforma institucional Moodle, proyector digital, computadora personal.</i>

Unidad 6: Mecanismo de reacción de los complejos con MT		
<b>Competencia de la unidad:</b> Explica los mecanismos de reacción que se llevan a cabo en sustituciones nucleofílicas de la síntesis de los complejos: mecanismos de sustitución, estereoquímica, Velocidad de sustitución –efecto trans-.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Explicar los mecanismos de reacción que se llevan a cabo en sustituciones nucleofílicas de la síntesis de los complejos: mecanismos de sustitución, estereoquímica, Velocidad de sustitución –efecto trans-.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<p>Identificar los tipos de mecanismos de reacción que se llevan a cabo en la síntesis de complejos con metales de transición</p> <p>Identificar la velocidad de sustitución –efecto trans- en los complejos a sintetizar.</p> <p>Utilizar la nomenclatura inorgánica para nombrar los complejos sintetizados.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de habilidades del manejo de material de laboratorio a microescala en condiciones anhidras.</li><li>• Determina soluciones y alternativas</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Adquiere capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Adquiere pensamiento crítico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprometido disponibilidad, integración, servicio, atención al entorno, cultura de trabajo en equipo.</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje autónomo, actividades dirigidas, asesorías, trabajo colaborativo, preguntas conceptuales, entrega de reportes de laboratorio.		<b>Recursos didácticos</b> <i>Plataforma institucional Moodle, proyector digital, computadora personal.</i>



Unidad 7: Química bioinorgánica.		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica el papel de los iones metálicos de transición en procesos biológicos para el buen funcionamiento de los organismos vivos por su participación en la formación y rompimiento de enlaces químicos, la transferencia de carga, la transferencia de oxígeno, la fijación de nitrógeno y la fotosíntesis.		
<b>Objetivo de la unidad:</b> Identificar el papel de los iones metálicos de transición en procesos biológicos para el buen funcionamiento de los organismos vivos por su participación en la formación y rompimiento de enlaces químicos, la transferencia de carga, la transferencia de oxígeno, la fijación de nitrógeno y la fotosíntesis.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Definición de la química bioinorgánica y su importancia. Identificará qué metales son de mayor interés en química bioinorgánica. Identificar los tipos de mecanismos de reacción que se llevan a cabo en la síntesis de complejos con metales de transición. Utilizar la nomenclatura inorgánica para nombrar los complejos sintetizados.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de habilidades del manejo de material de laboratorio a microescala en condiciones anhidras.</li><li>• Determina soluciones y alternativas</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Adquiere capacidad de identificar y resolver problemas</li><li>• Adquiere pensamiento crítico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprometido disponibilidad, integración, servicio, atención al entorno, cultura de trabajo en equipo.</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Aprendizaje autónomo, actividades dirigidas, asesorías, trabajo colaborativo, preguntas conceptuales, entrega de reportes de laboratorio.		<b>Recursos didácticos</b> <i>Plataforma institucional Moodle, proyector digital, computadora personal.</i>

## 8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.



Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica:

Mertzman, R.; Pike S., (1991) *Microscale Inorganic Chemistry. A comprehensive laboratory experience* Ed. John Wiley & Sons, Inc.

Cotton, A.F; WilkinsonG. (1993)*Basic Inorganic Chemistry*. Limusa.

Cotton, A.F; WilkinsonG. (1998).*Advanced Inorganic Chemistry*. Limusa.

### Bibliografía complementaria:

Housecroft, C. E.; Sharpe, A.G. (2001) *Inorganic Chemistry*. Prentice.

Huhhey, J. E.; Keiter, E.A.; Keiter, R. L. (1996) *Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*. Harper Collins College Publishers,  
Rayner-Canham, G. (2000) *Química Inorgánica Descriptiva*. Prentice Hall. 2a Edición.