



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

## 1.- INFORMACIÓN GENERAL

<b>Unidad de Aprendizaje</b> Química Inorgánica II		<b>Departamento que la Imparte</b> Química		<b>Tipo</b> Curso
<b>Pre-requisitos(P)</b> Química Inorgánica I	<b>Co-requisitos (CO)</b> Laboratorio de Química Inorgánica II	<b>Academia de Adscripción</b> Academia de Química		<b>Módulo al que pertenece</b> M2: Síntesis, purificación y transformación química
<b>Carácter</b> Básica Particular Obligatoria	<b>Horas de Teoría</b> 68 hrs.	<b>Horas de Práctica</b> Seleccione numero de horas	<b>Horas Totales</b> 68 hrs.	<b>Créditos</b> 9 créditos

Sara A. Cortes Llamas

## 2.- COMPETENCIA GENÉRICA

El alumno será capaz de aplicar los conceptos centrales asociados a las teorías, modelos y aproximaciones utilizadas actualmente para la descripción de la estructura y enlace químico de los compuestos con metales del bloque d y f; esto le permitirá sintetizar este tipo de compuestos analizando sus propiedades químicas, magnéticas y espectroscópicas. Reconocerá la trascendencia y aplicación de la Química de Coordinación en los procesos a nivel laboratorio e industrial.

## 3.- ATRIBUTOS DE LA COMPETENCIA

<b>Conocimientos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Estructuras e isómeros de los complejos de coordinación</li><li>2. Teorías de enlace para los complejos de coordinación</li><li>3. Espectros electrónicos de los complejos de coordinación</li><li>4. Reacciones y mecanismos de los complejos de coordinación</li><li>5. Química descriptiva de lantánidos y actínidos</li></ol>
<b>Habilidades</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Utilizar la nomenclatura adecuada para nombrar a los complejos de coordinación</li><li>2. Determinar las características principales de los complejos de coordinación</li><li>3. Esquematizar los isómeros posibles para un complejo de coordinación</li><li>4. Explicar el enlace en los complejos de coordinación de acuerdo a las teorías actuales</li><li>5. Interpretar los espectros de absorción en base a las transiciones electrónicas</li><li>6. Distinguir las reacciones típicas de los complejos de coordinación</li></ol>

Abelita



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

Aptitudes	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Aprendizaje por cuenta propia</li><li>2. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación</li><li>3. Capacidad para la identificación y resolución de problemas</li><li>4. Creatividad</li><li>5. Pensamiento crítico</li><li>6. Uso de recursos informáticos</li><li>7. Cultura de trabajo</li></ol>
Valores	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Honestidad</li><li>2. Responsabilidad</li><li>3. Respeto</li><li>4. Tolerancia</li></ol>

## 4.- COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Lengua Extranjera (Inglés)                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Razonamiento analítico, crítico y sintético     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Expresión oral y escrita                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ética profesional                               |
| <input type="checkbox"/>            | Administración de recursos materiales y humanos |
| <input type="checkbox"/>            | Liderazgo y sustentabilidad                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Creatividad, innovación y emprendurismo         |
| <input type="checkbox"/>            | Otros   |

## 5.- CONTENIDO TEMÁTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

### 1. Química de coordinación: estructuras e isómeros

- 1.1 Historia de la química de coordinación
- 1.2 Tipos de ligantes (L y X)
- 1.3 Determinación de las características principales de los complejos de coordinación: estado de oxidación (EO), número de coordinación (NC), número de electrones no-enlazantes (NENE), número de electrones de valencia (NEV)
- 1.4 Nomenclatura de los compuestos de coordinación
- 1.5 Isómeros en los complejos de coordinación
  - 1.5.1 Estereoisómeros

Sara A. Cortes Llamas

*[Handwritten signature]*



1.5.2 Quiralidad

1.5.3 Isómeros constitucionales

1.6 Números de coordinación (1-8) y geometrías

## 2. Química de coordinación: teorías de enlace

2.1 Evidencias de la estructura electrónica

2.1.1 Datos termodinámicos

2.1.2 Susceptibilidad magnética

2.1.3 Espectros electrónicos

2.2 Teorías de enlace

2.2.1 Teoría de Enlace Valencia

2.2.2 Teoría del campo cristalino

2.2.2.1 Serie espectroquímica

2.2.2.2 Energía de estabilización del campo cristalino

2.2.3 Teoría del campo de los ligantes

2.2.3.1 Interacciones  $\sigma$  y  $\pi$  donadoras

2.2.3.2 Interacciones  $\pi$  aceptoras

2.2.3.3 Serie magnetoquímica

2.2.3.4 Efecto Jahn-Teller

2.2.3.5 Serie magnetoquímica

2.2.3.6 Preferencia por la coordinación cuatro y seis

2.2.4 Método del traslape angular

## 3. Química de coordinación: espectros electrónicos

3.1 Números cuánticos de átomos polielectrónicos

3.1.1 Acoplamiento Espín-Órbita

3.1.2 Microestados y su reducción a términos

3.2 Espectros electrónicos de los complejos de coordinación

3.2.1 Reglas de selección

3.2.1 Diagramas de correlación

3.2.3 Diagramas Tanabe-Sugano

3.2.4 El efecto Jahn-Teller en los espectros de absorción

3.2.5 Espectros por transferencia de carga

## 4. Química de coordinación: reacciones y mecanismos

4.1 Reacciones de sustitución en complejos octaédricos

4.1.1 Compuestos lábiles e inertes

4.1.2 Mecanismos de sustitución: Disociativo, asociativo y de intercambio

4.1.3 Efecto quelato en la cinética

4.1.4 Estereoquímica de las reacciones de sustitución

4.2 Reacciones de sustitución en complejos cuadrado planos

4.2.1 Cinética y estereoquímica de las sustituciones en complejos cuadrado-planos

Sara A. Cortes Llanas

Adalberto



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

4.2.2 Efecto trans

4.3 Reacciones de óxido reducción

4.3.1 Reacciones de oxidación por esfera externa y por esfera interna

1.3.2 Condiciones para estados de oxidación altos y bajos

## 5. Química de los lantánidos y actínidos

5.1 Propiedades de los elementos lantánidos

5.2 Propiedades de los elementos actínidos

Sara. A. Cortes Llamas

## 6.- TIPO DE EVALUACIÓN

- Por Calificación
- Acreditación
- Otro (por favor, especifique) Haga clic aquí para escribir texto.

Adalberto

## 7.- DESGLOSE DE LA EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

INDICADOR DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
Examen (es) Departamental (es)	30
Examen (es) Parcial (es)	40
Tareas	10
Actividades de Investigación	10
Reporte de Prácticas	0
Participación en Clase	10
Otro: Haga clic aquí para escribir texto.	Seleccione

## 8.- MATERIAL REQUERIDO POR EL ALUMNO



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

4.2.2 Efecto trans

4.3 Reacciones de óxido reducción

4.3.1 Reacciones de oxidación por esfera externa y por esfera interna

1.3.2 Condiciones para estados de oxidación altos y bajos

## 5. Química de los lantánidos y actínidos

5.1 Propiedades de los elementos lantánidos

5.2 Propiedades de los elementos actínidos

## 6.- TIPO DE EVALUACIÓN

- Por Calificación
- Acreditación
- Otro (por favor, especifique) Haga clic aquí para escribir texto.

## 7.- DESGLOSE DE LA EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

INDICADOR DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE DE EVALUACIÓN
Examen (es) Departamental (es)	30
Examen (es) Parcial (es)	40
Tareas	10
Actividades de Investigación	10
Reporte de Prácticas	0
Participación en Clase	10
Otro: Haga clic aquí para escribir texto.	Seleccione

## 8.- MATERIAL REQUERIDO POR EL ALUMNO

Sara. A. Cortes Llamas

Adalberto



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

<input checked="" type="checkbox"/>	Calculadora
<input checked="" type="checkbox"/>	Tabla periódica
<input type="checkbox"/>	Bata del laboratorio
<input checked="" type="checkbox"/>	Libro de texto
<input checked="" type="checkbox"/>	Manual de trabajo
<input type="checkbox"/>	Otro (por favor, especifique) Haga clic aquí para escribir texto.
<input type="checkbox"/>	

*Adalberto*

Sara A. Cortes Llamas



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

*Sara A. Cortes Llamas*

Sara A. Cortes Llamas

9.-CONTENIDOS DESGLOSADOS POR UNIDADES TEMÁTICAS						
Unidad Temática	Competencia Genérica de la Unidad Temática	Temas	Horas Clase	Actividades del Profesor	Actividades del Alumno	Bibliografía
1. Química de coordinación: estructura e isómeros	Aplicar la teorías actuales para la descripción de la <b>estructura</b> de los compuestos con metales del bloque d	Historia de la química de coordinación	2	Exposición de temas. Elaboración y corrección de tareas. Elaboración de examen.	Actividades en línea y para entregar en físico: ✓ tareas ✓ foros ✓ examen	Inorganic Chemistry, Miessler, Gary L., Tarr, Donald, A. 5 <sup>a</sup> Ed., Pearson, 2014
		Tipos de ligantes (L y X)	1			
		Características de los complejos de coordinación	2			
		Nomenclatura	4			
		Isómeros y quiralidad	4			
		Números de coordinación y estructuras	1			
2. Química de coordinación: enlace	Aplicar la teorías actuales para la descripción del <b>enlace químico</b>	Susceptibilidad magnética y datos termodinámicos	2	Exposición de temas. Elaboración y corrección de tareas. Elaboración	Actividades en línea y para entregar en físico: ✓ tareas ✓ foros ✓ examen	Inorganic Chemistry, Miessler, Gary L., Tarr, Donald, A. 5 <sup>a</sup>
		Teoría de Enlace Valencia	2			
		Teoría del Campo	10			



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
 Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
 Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

*S. Cortes*

Sara A. Cortes Llamas

	en los compuestos con metales del bloque d	Cristalino		de examen.		Ed., Pearson, 2014
		Teoría del Campo de los Ligantes	12			
		Método del Traslape Angular	4			
3. Química de coordinación: espectros electrónicos	Determinar las <i>propiedades espectroscópicas</i> de los compuestos de coordinación	Números cuánticos de átomos polielectrónicos	3	Exposición de temas. Elaboración y corrección de tareas. Elaboración de examen.	Actividades en línea y para entregar en físico: ✓ tareas ✓ foros ✓ examen	Inorganic Chemistry, Miessler, Gary L., Tarr, Donald, A. 5ª Ed., Pearson, 2014
		Acoplamiento Espín-Orbita	3			
		Reglas de selección	1			
		Diagramas de correlación y Tanabe-Sugano y su uso en la determinación del $\Delta_0$	3			
		Distorsión de Jahn-Teller	1			
		Complejos de transferencia de carga	1			
4. Química de coordinación: mecanismos y reacciones	Evaluar la <i>reactividad</i> de los complejos de	Reacciones de sustitución de complejos octaédricos	4	Exposición de temas. Elaboración y corrección de tareas.	Actividades en línea y para entregar en físico: ✓ tareas ✓ foros	Inorganic Chemistry, Miessler, Gary L., Tarr, Donald, A. 5ª
		Reacciones de sustitución en	2			





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

Sara. A. Cortes Llamas

	coordinación	complejos cuadrado planos		Elaboración de examen.	✓ examen	Ed., Pearson, 2014
		Reacciones de óxido-reducción	2			
5. Química de los lantánidos y actínidos	Reconocer las propiedades básicas de los compuestos con lantánidos y actínidos	Propiedades de los lantánidos	2	Exposición de temas. Elaboración y corrección de tareas. Elaboración de examen.	Actividades en línea y para entregar en físico: ✓ tareas ✓ foros ✓ examen	Química Inorgánica Descriptiva, Geoff Rayner-Canham. 2 <sup>da</sup> Ed. Prentice Hall
		Propiedades de los actínidos	2			
<b>PRODUCTOS ENTREGABLES DEL CURSO</b> (Evidencias del curso)						
1. Exámenes 2. Tareas						

Haga clic aquí para escribir texto.




## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

### Bibliografía complementaria:

2. Duward Shriver, Peter Atkins, Tina Overton, Jonathan Rourke. Inorganic Chemistry, 5nd Ed. , W. H. Freeman, 2009.
3. Ribas, Gispert Juan, Química De Coordinación, Barcelona, Omega, 2000
4. Huhey, James E., Keiter, E. A. Y Keiter, R. L., Química Inorgánica, 4ª Ed. México, Harla, 1997.

Sara A. Cortes Llamas 

Elaboraron: Dra. Sara Angélica Cortés Llamas, Dra. Irma Idalia Rangel Salas,



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Secretaría Académica / Coordinación de la Licenciatura en Química  
Comité de Innovación Curricular de la Licenciatura en Química

**Bibliografía complementaria:**

2. Duward Shriver, Peter Atkins, Tina Overton, Jonathan Rourke. Inorganic Chemistry, 5nd Ed. , W. H. Freeman, 2009.
3. Ribas, Gispert Juan, Química De Coordinación, Barcelona, Omega, 2000
4. Huhey, James E., Keiter, E. A. Y Keiter, R. L., Química Inorgánica, 4ª Ed. México, Harla, 1997.

Sara A. Cortes Llamas 

Elaboraron: Dra. Sara Angélica Cortés Llamas, Dra. Irma Idalia Rangel Salas,