

## PROGRAMA DE CURSO QUÍMICA INORGÁNICA

### A. Antecedentes Generales del Curso:

<b>Departamento</b>	Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales					
<b>Nombre del curso</b>	Química Inorgánica					
<b>Nombre en Inglés</b>	Inorganic Chemistry					
<b>Código del curso</b>	IQ3205			Créditos	6	
<b>Horas semanales</b>	Docencia	3	Auxiliares	2	Trabajo personal	5
<b>Carácter del curso</b>	Obligatorio	x	Electivo			
<b>Requisitos</b>	(FI2004/CM2004),FI2003S					

### B. Propósito del Curso:

El propósito del curso es que el estudiante logre analizar y dar soluciones desde la química inorgánica a problemas de la industria y tecnología, para ello se estudiara casos tanto experimentales como teóricos, en las áreas de reacciones ácido – base, Redox y química de coordinación.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

- CE1: Concebir, dimensionar y diseñar conceptualmente procesos industriales, considerando prefactibilidad técnico-económica y aspectos sociales, normativos y de desarrollo sustentable.
- CE7: Identificar oportunidades para el mejoramiento de procesos industriales a través del uso de conocimiento técnico y científico, considerando la sustentabilidad del proceso e integrando aspectos de innovación, tecnológicos, económicos, normativos, sociales y ambientales.
- CE8: Concebir soluciones a problemáticas industriales mediante el diseño y supervisión de estudios experimentales y prototipos escala piloto de alternativas tecnológicas tradicionales o novedosas.
- CG4: **Trabajo en Equipo**  
Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.



### C. Resultados de Aprendizaje:

Competencias Específicas	Resultados de Aprendizaje
CE1	RA1: Analiza los aspectos fundamentales de un proceso industrial, utilizando conceptos tales como: reacciones ácido-base, reacciones de oxidación-reducción (REDOX) y química de coordinación, a fin de definir su prefactibilidad técnica.
CE7-CE8	RA2: Da soluciones innovadoras a problemas en procesos industriales relacionados con la química inorgánica, utilizando herramientas de simulación computacional y/o realizando experimentos a fin de optimizar su desempeño.
Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje
CG4	RA3: Realiza actividades experimentales en trabajo cooperativo, respetando su rol, a fin de obtener resultados coherentes.

### D. Unidades Temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	RA1 - RA2 - RA3	Reacciones Ácido-Base	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Teoría Ácido-Base de Brönsted-Lowry. 1.1.1. Definiciones de Ácido y Base de Brönsted-Lowry. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Constantes de acidez, basicidad y autoionización del agua.</li> <li>• Fuerza de ácidos y bases.</li> <li>• Ácidos polipróticos y diagramas de distribución.</li> </ul> 1.1.2. Factores que determinan la Fuerza de Ácidos y Bases. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afinidad protónica y propiedades periódicas.</li> <li>• Nivelación de solventes.</li> </ul>		El/la estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las definiciones y propiedades asociadas a sistemas ácido y base.</li> <li>• Identifica las propiedades ácidos y bases de un sistema dado.</li> <li>• Resuelve problemas ácido y base de casos aplicados a la industria y tecnología.</li> <li>• Realiza experiencias de laboratorio guiadas para observar e interpretar experimentalmente reacciones ácido y base.</li> <li>• Concluye a partir de los resultados experimentales sobre el comportamiento de los sistemas ácidos bases.</li> <li>• Cumple, según el rol asignado, las tareas y actividades comprometidas con su equipo, considerando formalidades de la entrega y</li> </ul>	

<p>1.1.3. Extensión de las Definiciones de Ácido y Base de Brönsted-Lowry: Solventes no Acuosos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejemplos: amoniaco líquido, ácido fluorhídrico, ácido sulfúrico, ácido acético u otros.</li> </ul> <p>1.1.4. Clasificación de Ácidos y Bases de Brönsted-Lowry.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aqua ácidos.</li> <li>Hidroxoácidos.</li> <li>Oxoácidos.</li> <li>Reglas de Pauling.</li> <li>Óxidos anhídridos (óxidos ácidos, básicos y anfóteros).</li> </ul> <p>1.1.5. Polioxo-compuestos.</p> <p>1.2. Teoría Ácido-Base de Lewis.</p> <p>1.2.1. Definiciones de Ácido y Base de Lewis.</p> <p>1.2.2. Reacciones de Ácidos y Bases de Lewis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reacciones de desplazamiento.</li> <li>Reacciones de doble desplazamiento.</li> <li>Ácidos duros y blandos.</li> </ul> <p>1.2.3. Ácidos y Bases de Lewis en Catálisis.</p>	<p>organización del trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planifica y presenta sus trabajos, basándose en sus capacidades, sin incurrir en plagio, copia, suplantación de identidad.</li> </ul>
<p><b>Bibliografía de la Unidad</b></p>	<p>(1) Shriver <i>et al.</i>, <i>Inorganic Chemistry</i>, 6<sup>ta</sup> Edición, W.H. Freeman and Company, 2014, Cap. 4. (2) Housecraft y Sharpe, <i>Inorganic Chemistry</i>, 4<sup>ta</sup> Edición, Pearson, 2012, Cap. 7, 9.</p> <p><u>Texto complementario:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Snoeyink y Jenkins, <i>Water Chemistry</i>, John Wiley &amp; Sons, 1980.</li> </ul>

Número	RA al que tributa	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	RA1 - RA2 - RA3	Reacciones de Oxidación-Reducción (REDOX)	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>2.1. Definición de Reacciones de Óxido-Reducción.</p> <p>2.1.1. Estado de Oxidación.</p> <p>2.1.2. Concepto de Semi-Reacción.</p> <p>2.2. Equilibrio Termodinámico en Reacciones de Óxido-Reducción.</p> <p>2.2.1. Definición de Potencial Estándar.</p> <p>2.2.2. Escala de Potenciales Estándar y Electrodo de Referencia.</p> <p>2.2.3. Ecuación de Nernst.</p> <p>2.3. Diagramas de: Pourbaix (Eh-pH), Latimer, Frost y Ellingham.</p> <p>2.4. Ecuación de Faraday e Introducción a Cinética Electroquímica.</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica las definiciones y propiedades asociadas a sistemas Redox.</li> <li>• Identifica las propiedades Redox de un sistema dado, considerando propiedades ácido y base.</li> <li>• Resuelve problemas redox de casos aplicados a la industria y tecnología, considerando propiedades ácido y base.</li> <li>• Realiza experiencias de laboratorio guiadas para observar e interpretar experimentalmente reacciones redox y ácido y base.</li> <li>• Concluye, a partir de los resultados experimentales, el comportamiento de los sistemas redox y ácidos y base.</li> <li>• Cumple, según el rol asignado, las tareas y actividades comprometidas con su equipo, considerando formalidades de la entrega y organización del trabajo.</li> <li>• Planifica y presenta sus trabajos, basándose en sus capacidades, sin incurrir en plagio, copia, suplantación de identidad.</li> </ul>	
<b>Bibliografía de la Unidad</b>		<p>(1) Shriver <i>et al.</i>, <i>Inorganic Chemistry</i>, 6<sup>ta</sup> Edición, W.H. Freeman and Company, 2014, Cap. 5.</p> <p>(2) Housecraft y Sharpe, <i>Inorganic Chemistry</i>, 4<sup>ta</sup> Edición, Pearson, 2012, Cap. 8.</p> <p><u>Texto complementario:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bard y Faulkner, <i>Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications</i>, 2<sup>da</sup> Edición, John Wiley &amp; Sons, 2001.</li> </ul>	

Número	RA al que tributa	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	RA2 - RA3	Química de Coordinación	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
<p>3.1. Definición de Compuestos de Coordinación.</p> <p>3.2. Isomería de Complejos.</p> <p>3.2.1. Isomería Estructural.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isomería de coordinación.</li> <li>• Isomería de ionización.</li> <li>• Isomería de enlace.</li> </ul> <p>3.2.2. Estereoisomería.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estereoisomería de posición o geométrica.</li> <li>• Estereoisomería óptica.</li> </ul> <p>3.3. Teoría de Complejos.</p> <p>3.3.1. Teoría de Enlace-Valencia.</p> <p>3.3.2. Teoría de Campo Cristalino.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía de estabilización de campo cristalino.</li> <li>• Factores que determinan la magnitud del campo cristalino (tipo de ligando, serie de transición, densidad de carga).</li> <li>• Color y magnetismo en compuestos de coordinación.</li> <li>• Serie espectroquímica.</li> <li>• Estabilidad termodinámica de complejos.</li> </ul> <p>3.3.3. Teoría de Campo Ligando.</p> <p>3.4. Aplicaciones de Química de</p>		<p>El/la estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explica definiciones, teorías y propiedades de compuestos de coordinación.</li> <li>• Identifica las propiedades de una serie de compuestos coordinación.</li> <li>• Resuelve problemas de química de coordinación aplicados a casos de la industria y tecnología.</li> <li>• Realiza experiencias de laboratorio guiadas para observar e interpretar experimentalmente propiedades y comportamiento de compuestos de coordinación.</li> <li>• Concluye a partir de los resultados experimentales sobre el comportamiento de compuestos de coordinación.</li> <li>• Cumple, según el rol asignado, las tareas y actividades comprometidas con su equipo, considerando formalidades de la entrega y organización del trabajo.</li> <li>• Planifica y presenta sus trabajos, basándose en sus capacidades, sin incurrir en plagio, copia, suplantación de identidad.</li> </ul>	

<p>Coordinación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejemplos: disolución de sales, cianuración, <i>metal organic frameworks</i>, celdas solares líquidas u otros.</li> </ul>	
<p><b>Bibliografía de la Unidad</b></p>	<p>(1) Shriver <i>et al.</i>, <i>Inorganic Chemistry</i>, 6<sup>ta</sup> Edición, W.H. Freeman and Company, 2014, Cap. 8, 20.</p> <p>(2) Housecraft y Sharpe, <i>Inorganic Chemistry</i>, 4<sup>ta</sup> Edición, Pearson, 2012, Cap. 20.</p> <p><u>Texto complementario:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cotton and Wilkinson, <i>Basic Inorganic Chemistry</i>, John Wiley &amp; Sons, 1976.</li> <li>Basolo &amp; Johnson, <i>Coordination Chemistry</i>, 2<sup>da</sup> Edición, Science Reviews, 1986.</li> </ul>

#### E. Estrategias de Enseñanzas:

La metodología de enseñanza y aprendizaje es activo-participativa, con clases con trabajo individual y grupal.

Entre las estrategias metodológicas que serán utilizadas se encuentran:

- Clase expositiva.
- Clase invertida (b-learning) entre otras estrategias metodológicas.
- Resolución de problemas tipo con apoyo del cuerpo docente (ejercicios y tareas).
- Modelación matemática de sistemas de equilibrio termodinámico utilizando Matlab u otras herramientas computacionales (tareas).
- Laboratorios.

#### F. Evaluación:

La evaluación contempla las siguientes instancias:

Tipo de evaluación	Unidad / RA al que tributa	Ponderación
Control N°1	Unidad 1 - RA: 1-2	20%
Control N°2	Unidad 2- RA: 1-2	20%
Control N°3	Unidad 3- RA: 1-2	20%
Ejercicio (3) / Tareas(3)(*) (total 6)	Cada Unidad tendrá ejercicios y tareas)	20%
Informe de Laboratorio N°1	Unidad 1- RA: 2-3	El promedio de los tres informes será el 20% nota final
Informe de Laboratorio N°2	Unidad 2- RA: 2-3	
Informe de Laboratorio N°3	Unidad 3- RA: 2-3	

(\*) un ejercicio presencial (que se resuelve en clase auxiliar) y una tarea de modelamiento matemático (que se resuelve parcialmente en clase auxiliar) por cada unidad temática (la nota de cada tarea es coeficiente 2, y el promedio de los 3 ejercicios más las 3 tareas es el 20% de la nota final).

#### G. Recursos Bibliográficos:

##### Bibliografía obligatoria:

- (1) Freeman and Company (2014) *Inorganic Chemistry*, 6<sup>ta</sup> Edición, W.H., Shriver *et al.*
- (2) Housecraft y Sharpe (2012) *Inorganic Chemistry*, 4<sup>ta</sup> Edición, Pearson.

##### Texto complementario:

- Cotton and Wilkinson, *Basic Inorganic Chemistry*, John Wiley & Sons, 1976.
- Basolo & Johnson, *Coordination Chemistry*, 2<sup>da</sup> Edición, Science Reviews, 1986.

#### H. Datos Generales sobre Elaboración y Vigencia del Programa de Curso:

Vigencia desde:	2019
Elaborado por:	Melanie Colet Lagrille - Mónica Soler
Validado por:	CTD del Departamento de Ingeniería Química, Biotecnología y Materiales
Revisado por:	Área de Gestión Curricular