

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE QUÍMICA**

**PROGRAMAS DE ESTUDIO**  
**SÉPTIMO SEMESTRE**

<b>Asignatura</b> QUÍMICA BIOINORGÁNICA	<b>Ciclo</b> TERMINALES Y DE PRE ESPECIALIZACIÓN	<b>Área</b> QUÍMICA	<b>Departamento</b> QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR
---	--	------------------------	--

**HORAS/SEMANA/SEMESTRE**

<b>OPTATIVA</b>	<b>Clave 0034</b>	<b>TEORÍA 3h/48h</b>	<b>PRÁCTICA 4h/64</b>	<b>CRÉDITOS 10</b>
-----------------	-------------------	----------------------	-----------------------	--------------------

<b>Tipo de asignatura:</b>	<b>TEÓRICA</b>
<b>Modalidad de la asignatura:</b>	<b>CURSO</b>

**ASIGNATURA PRECEDENTE:** Química de Coordinación. Se recomienda también haber cursado Bioquímica.

**ASIGNATURA SUBSECUENTE:** Ninguna

**OBJETIVO(S):**

Introducir a los alumnos en la bioquímica de los llamados elementos traza. Identificar a los elementos esenciales en sistemas biológicos y clasificarlos de acuerdo a la función que realizan. Con base en los conceptos generales de enlace, equilibrio y reactividad se plantea el papel de los metales en las diversas funciones biológicas, así como valorar la importancia de todos los elementos presentes en el desarrollo de los sistemas biológicos.

**UNIDADES TEMÁTICAS**

<b>NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>6T-8L 14 h</b>	<b>1. ELEMENTOS ESENCIALES EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS Y SU QUÍMICA DE COORDINACIÓN.</b> 1.1. Compuestos Metal-Biomolécula 1.2. Concepto de bases y ácidos duros y blandos de Pearson. 1.3. Serie de Irving-Williams 1.4. Efecto quelato y macrocíclico 1.5. Efecto en el pKa de los ligantes en presencia de metales 1.6. Modulación del potencial Redox 1.7. Enlace en los compuestos de coordinación
<b>3T-4L 7 h</b>	<b>2. ASPECTOS ESENCIALES DE LAS BIOMOLÉCULAS MÁS SIGNIFICATIVAS</b> 2.1. Macrociclos naturales 2.2. Péptidos, Proteínas 2.3. Acidos Nucléicos 2.4. La Célula
<b>6T-8L 14 h</b>	<b>3. TECNICAS EXPERIMENTALES DE ESTUDIO</b> 3.1. Difracción de rayos X, 3.2. EXAFS 3.3. Resonancia Paramagnética Electrónica
<b>3T-4L 7 h</b>	<b>4. ZINC: PROPIEDADES GENERALES Y SU QUÍMICA DE COORDINACIÓN</b> 4.1. El Zinc en seres vivos, incorporación, transporte, distribución y funciones

	<p>4.2. Las enzimas de Zinc.</p> <p>4.3. Carboxipeptidasa</p> <p>4.4. Fosfatasa alcalina</p> <p>4.5. Anhidrasa Carbónica</p> <p>4.6. Proteinas de Zinc involucradas en la regulación de la expresión genética: dedos de zinc.</p>
3T-4L 7 h	<p>5. HIERRO: TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO</p> <p>5.1. Hierro y su química de coordinación</p> <p>5.2. Transporte y almacenamiento. Sideróforos, Transferrina, Ferritina y homosiderina.</p> <p>5.3. Transporte y almacenamiento de oxígeno. Hemoglobina, Mioglobina y Hemeritrina.</p>
3T-4L 7 h	<p>6. HIERRO. TRANSFERENCIA ELECTRONICA Y PROCESOS ENZIMATICOS REDOX.</p> <p>6.1. Introducción a las oxidaciones biológicas.</p> <p>6.2. Proteinas de Fe-S</p> <p>6.3. Citocromos: C, P450, c oxidasa, complejo citocromo bc1</p> <p>6.4. Centros redox binucleares</p>
6T-8L 14 h	<p>7. COBRE. TRANSPORTE DE DIOXIGENO Y FUNCIONES REDOX.</p> <p>7.1. Propiedades químicas</p> <p>7.2. Incorporación de cobre a los seres vivos.</p> <p>7.3. Cobre como elemento esencial y sus funciones biológicas.</p> <p>7.4. Comparación de las funciones bioinorgánicas entre Cu y Fe</p> <p>7.5. Proteinas de Cobre</p> <p>7.6. Mecanismo de incorporación, transporte y almacenamiento de Cu. Desequilibrios patológicos.</p>
3T-4L 7 h	<p>8. MOLIBDENO Y TUNGSTENO. OXOTRANSFERASAS Y NITROGENASAS.</p> <p>8.1. Introducción a la química de Mo y W.</p> <p>8.2. Absorción y distribución biológica</p> <p>8.3. Enzimas que contienen Mo y W</p> <p>8.4. Oxotransferasas</p> <p>8.5. Nitrogenasas</p>
3T-4L 7 h	<p>9. MANGANESO. FOTOSÍNTESIS.</p> <p>9.1. Aspectos de la química del Mn de interés bioquímico.</p> <p>9.2. Manganeseo en biomoléculas.</p> <p>9.3. Mn-SOD, Mn-Catalasa.</p> <p>9.4. Fotosíntesis.</p> <p>9.5. Complejo liberador de oxígeno.</p>
3T-4L 7 h	<p>10. COBALTO. VITAMINA B<sub>12</sub></p> <p>10.1. Cobalto: aspectos de su química de interés bioinorgánico.</p> <p>10.2. Co, funciones, absorción y transporte</p> <p>10.3. Vitamina B<sub>12</sub>. Enlace Co-C.</p> <p>10.4. Derivados de la vitamina B<sub>12</sub> en catálisis enzimática</p> <p>10.5. Enzimas no dependientes de las cobalaminas: metionina aminopeptidasa.</p>
3T-4L 7 h	<p>11. PAPEL BIOLÓGICO DE LOS ELEMENTOS DE LOS GRUPOS 1 Y 2.</p> <p>11.1. Introducción.</p> <p>11.2. Transporte, bomba Na/K</p>

	<p>11.3. Función específica del potasio: telómeros y ácidos nucleicos.</p> <p>11.4. Papel biológico del magnesio: fotosíntesis</p> <p>11.5. Papel del calcio en los seres vivos.</p> <p>11.6. Calcio como ión, como ácido de Lewis, en biominerales.</p> <p>11.7. Ca como segundo mensajero.</p> <p>11.8. El calcio y la protombina.</p>
<p>3T-4L 7 h</p>	<p>12. INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA METÁLICA</p> <p>12.1. Introducción.</p> <p>12.2. Cadmio, toxicología y terapia.</p> <p>12.3. Mercurio, toxicología y terapia.</p> <p>12.4. Plomo, toxicología y terapia.</p>
<p>3T-4L 7 h</p>	<p>13. COMPUESTOS METÁLICOS EN TERAPIA Y DIAGNÓSTICO</p> <p>13.1. Bases de la química del platino.</p> <p>13.2. Compuestos anticancerígenos del platino: historia.</p> <p>13.3. Cisplatino (cis-DDP). Aspectos macroscópicos, mecanismo de acción y toxicidad.</p> <p>13.4. Segunda generación de medicamentos de Pt.</p> <p>13.5. Otros derivados metálicos con propiedades anticancerígenas.</p> <p>13.6. Derivados antiartríticos de oro.</p> <p>13.7. Agentes en radiodiagnóstico y radioterapia.</p>

SUMA: 48T + 64L = 112 h

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Casas, J. S., Moreno, V., Sánchez, A., Sánchez, J. L. e Sordo, J. *Química Bioinorgánica*. Ed. Síntesis, 2002.
2. Rosette M, Roat-Malone. *Bioinorganic Chemistry. A short course* 2nd Ed., New York, Wiley, 2007.
3. Chrichton, R. *Biological Inorganic chemistry. A New Introduction*. 2ed, New York, Elsevier, 2012.
4. Gray H, B., Stiefel, E. I., Valentini, J. S., Bertini, I. *Bioinorganic Chemistry: Structure and Reactivity*. Mill Valley, University Science Books, 2007.
5. Ochiai, E. I. *Bioinorganic Chemistry a Survey*. New York, Elsevier, 2008.
6. Fraústo da Silva, J. J. R. y Williams, R. J. P. *The Biological Chemistry of the elements. The Inorganic Chemistry of Life*. Clarendon Press, 1993.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Lippard, S. J., Berg, J. M. *Principles of Bioinorganic Chemistry*. Univ. Science Books, Mill Valley, 1994.
2. Enzo, A. *Bioinorganic Medicinal Chemistry*. New York, Wiley-VCH. 2011.
3. Gambino, D., Moreno, V., Navarro, M. *Aplicación de los compuestos metálicos en medicina: Una visión bioinorgánica*. Editorial Académica Española, 2012.
4. Scott, R. A. *Applications of Physical Methods to Inorganic and Bioinorganic Chemistry*. New York, Wiley, 2007.

#### SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Exposición de parte del profesor, Seminarios obligatorios en grupos de 2 o 3 alumnos.

#### FORMA DE EVALUAR

40% Corresponde al Laboratorio Seminarios, Ejercicios, Exámenes parciales y examen final.

#### PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA/MÓDULO

Este curso puede ser impartido, por un profesor experto en el tema.