



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
 ESCUELA DE QUÍMICA  
 SECCION DE QUÍMICA INORGÁNICA  
 QU-0310 FUNDAMENTOS DE QUÍMICA INORGÁNICA

## I-GENERALIDADES

<b>DURACIÓN</b>	Curso semestral
<b>INTENSIDAD</b>	3 créditos
<b>HORARIO</b>	3 horas semanales: K 9 am-12 md
<b>CORREQUISITO</b>	QU-0311
<b>PERÍODO</b>	Semestral I periodo 2021
<b>PROFESOR</b>	Dr. Sergio Paniagua Barrantes
<b>CONTACTO</b>	Sergio.paniagua@ucr.ac.cr Consulta: K 8-9 am y 3-4 pm.

## II-OBJETIVOS DEL CURSO

Este corresponde a un curso introductorio de Química Inorgánica dirigido a estudiantes de la carrera de Enseñanza de las Ciencias Naturales. Pretende dar al estudiante, una visión general básica y sistemática del comportamiento químico de los elementos, y que se adquiriera un conocimiento general de la reactividad de los compuestos inorgánicos, para asistirle en la comprensión del comportamiento químico en diversos procesos. Se examinará principios básicos de la Química tales como la estructura atómica, enlace químico, fuerzas intermoleculares, termodinámica, comportamiento ácido-base, formación de enlaces a los complejos de metales de transición y reactividad de especies inorgánicas comunes **y algunos fundamentos de química nuclear.**

**Objetivos Generales:** Se pretende coadyuvar y estimular al estudiante para alcanzar los siguientes objetivos específicos:

1. **Explicar** la estructura electrónica del átomo.
2. **Establecer** el ordenamiento sistemático y actual de la tabla periódica.
3. **Designar** las propiedades periódicas de los elementos con conceptos como: radio atómico, energía de ionización, electronegatividad, afinidad electrónica, entre otros.
4. **Definir** las teorías relevantes y actuales para el concepto de enlace químico (enlace covalente, enlace metálico y enlace iónico).

5. **Emplear** conceptos de termodinámica (entalpía y entropía) para su aplicación en reacciones químicas.
6. **Ejemplificar** el estudio de los ácidos y bases inorgánicas centrándose en aspectos estructurales y teóricos del comportamiento ácido-base dado por: Johannes Nicolaus Brønsted - Thomas Martin Lowry, los conceptos de Gilbert N. Lewis y los conceptos de Ralph Pearson.
7. **Describir** algunas tendencias de la química de los elementos representativos (elementos del grupo principal) y de transición.
8. **Considerar** conceptos básicos y teorías de complejos de metales de transición, se presentará el sistema de nomenclatura, y algunas reacciones de interés.
9. **Exponer algunos fundamentos de química nuclear mediante sus reacciones nucleares, destacando sus usos en química y sus efectos en sistemas biológicos.**

### III-EVALUACION

La evaluación del curso se efectuará de la siguiente forma:

- Cuatro exámenes parciales: 80%
  - I Examen: Martes 27 de abril, 9:00 a.m. (20%)
  - II Examen: Martes 25 de mayo, 9:00 a.m. (20%)
  - III Examen: Martes 22 de junio, 9:00 a.m. (20%)
  - IV Examen: Martes 20 de julio, 9:00 a.m. (20%)
- Tareas de los diferentes temas del curso (20%).

Para la reposición de exámenes, se debe presentar los documentos justificantes con tres días hábiles después de realizado, según lo estipula el reglamento de estudiantes de la Universidad de Costa Rica. Los exámenes de reposición se realizarán a convenir entre las dos partes. Los exámenes serán calificados de acuerdo con el criterio del profesor y su solución será discutida en clase. Con base en esto los estudiantes podrán presentar sus reclamos.

El curso se aprueba con una nota mínima de 7,0; entre la suma de los porcentajes de los cuatro exámenes parciales y el porcentaje de las tareas, si el estudiante obtiene una nota entre 60 y 65 tendrá el derecho de realizar un examen de ampliación donde entrará toda la materia evaluada durante el semestre.

### IV-METODOLOGIA

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA:** Para el desarrollo de los objetivos propuestos se utilizará clases magistrales y sesiones de discusión en grupo basados en los libros de referencia. Algunos de los temas serán reforzados con prácticas de laboratorio.

## V-DESCRIPCION DEL CURSO y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

Fecha	Tema
Semana 05 Abril - 09 Abril	<b>Tema 1.</b> Estructura atómica, propiedades atómicas y periódicas. <b>1.1.</b> El átomo: modelos atómicos, forma de los orbitales atómicos, configuraciones electrónicas, números cuánticos. <b>(Tarea #1)</b>
Semana 12 Abril - 16 Abril	<b>Tema 1.</b> Estructura atómica, propiedades atómicas y periódicas. <b>1.2.</b> Tabla periódica: organización de la tabla periódica, propiedades periódicas atómicas: carga nuclear efectiva, radios atómicos, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad. <b>(Tarea #2)</b>
Semana 19 Abril - 23 Abril	<b>Tema 2.</b> El enlace covalente. <b>2.1.</b> Teoría de Lewis, carga formal, teoría de repulsión de los pares electrónicos, teoría de orbitales moleculares, <b>2.2.</b> Teoría de enlace de valencia, hibridación y geometría. Orbitales moleculares de moléculas diatómicas de los periodos 1 y 2, de moléculas diatómicas heteronucleares y orden de enlace. <b>2.3.</b> Fuerzas intermoleculares. <b>(Tarea #3)</b>
Semana 26 Abril - 30 Abril	<b>I Examen Parcial</b>
Semana 03 Mayo - 07 Mayo	<b>Tema 3.</b> Enlaces iónico y metálico. <b>3.1.</b> El enlace metálico: enlaces metálicos, modelos de enlace, estructura de los metales, celdas unitarias, aleaciones. <b>3.2.</b> El enlace iónico: características de los compuestos iónicos, modelo iónico y tamaño de los átomos, polarización y covalencia, hidratación de iones.
Semana 10 Mayo - 14 de Mayo	<b>Tema 3.</b> Enlaces iónico y metálico. <b>3.3.</b> Red iónica, tendencias periódicas de la formación de enlaces. <b>3.4.</b> Conceptos básicos de termodinámica, entalpía- entropía-diagramas de energía. Ciclo Born-Haber. <b>(Tarea #4)</b>
Semana 17 Mayo - 21 Mayo	<b>Tema 4.</b> Química de los sistemas ácidos-bases. <b>4.1.</b> Teoría de Brønsted-Lowry. <b>4.2.</b> Teoría ácido-base de Lewis. <b>4.3.</b> Conceptos de ácidos-bases duros-blandos de Pearson. <b>(Tarea #5)</b>
Semana 24 Mayo - 28 Mayo	<b>II Examen Parcial</b>
Semana 31 Mayo - 04 Junio	<b>Tema 5.</b> Introducción a los metales de transición y teoría de campo cristalino. <b>5.1.</b> Ligandos y estados de oxidación de los metales de transición.

	<b>5.2. Nomenclatura de complejos de metales de transición.</b>
Semana 07 Junio - 11 Junio	<b>Tema 5.</b> Introducción a los metales de transición y teoría de campo cristalino. <b>5.3.</b> Los complejos de los metales de transición: complejos de metales de transición, estereoquímica. <b>5.4.</b> Teoría del campo cristalino: complejos octaédricos, complejos tetraédricos y complejos plano-cuadrados. ( <b>Tarea #6</b> )
Semana 14 Junio - 18 Junio	<b>Tema 6.</b> Teoría del campo cristalino. <b>6.1.</b> Propiedades magnéticas. <b>6.2.</b> Generalidades de los espectros electrónicos de los complejos de metales de transición. ( <b>Tarea #7</b> )
Semana 21 Junio - 25 Junio	<b>III Examen Parcial</b>
Semana 28 Junio - 02 Julio	<b>Tema 7.</b> Química nuclear. <b>7.1.</b> El fenómeno de radiactividad, abundancia natural de los isótopos radiactivos. <b>7.2.</b> Reacciones nucleares y radiactividad inducida artificialmente. <b>7.3.</b> Elementos transuránidos. <b>7.4.</b> Energías implicadas en las reacciones nucleares, estabilidad nuclear.
Semana 05 Julio - 09 Julio	<b>Tema 7.</b> Química nuclear. <b>7.5.</b> Fusión nuclear. <b>7.6.</b> fisión nuclear. <b>7.7.</b> Efectos de la radiación sobre la materia, aplicaciones de los radioisótopos. ( <b>Tarea #8</b> )
Semana 12 Julio - 16 Julio	<b>Sesión de repaso</b>
Semana 19 Julio - 24 Julio	<b>IV Examen Parcial</b>
Semana 26 Julio - 30 Julio	<b>Examen de ampliación 9 am.</b>

## VI-BIBLIOGRAFIA

Existen numerosos textos, artículos y recursos web que una persona interesada debería consultar para complementar los temas del curso. No hay un texto perfecto y es mejor tener otros puntos de vista. Por lo tanto, se sugieren los siguientes libros como referencias para el curso:

1. Rayner-Canham, G. *Química Inorgánica Descriptiva*, Pearson: México D.F., **2000**.
2. Wulfsberg, G. *Foundations of Inorganic Chemistry*, University Science Books: Mill Valley, California, **2018**.
3. Housecroft, C. E.; Sharpe, A. G. *Inorganic Chemistry*, 5a ed.; Pearson: Harlow, **2018**.
4. Weller, M.; Overton, T.; Rourke, J.; Armstrong, F. *Inorganic Chemistry*, 7a ed.; Oxford: Oxford, **2018**.

5. Miessler, G. L.; Fischer, P. J.; Tarr, D. A. *Inorganic Chemistry*, 5a ed.; Pearson: New Jersey, **2014**.
6. Greenwood, N. N.; Earnshaw, A. *Chemistry of the Elements*, 2a ed.; Butterworth-Heinemann: Oxford, **1998**.
7. House, J. E. *Inorganic Chemistry*, 3a ed.; Academic Press: Oxford, **2020**.
8. House, J. E.; House, K. A. *Descriptive Inorganic Chemistry*, 3a ed.; Academic Press: Oxford, **2016**.
9. Rodgers, G. E. *Descriptive Inorganic, Coordination, and Solid-State Chemistry*, 3a ed.; Brooks/Cole, **2012**.
10. Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Gaus, P. L. *Basic Inorganic Chemistry*, 3a ed.; Wiley, **1995**.
11. Libby, E. *Periodicidad y química de los elementos representativos*. Editorial UCR, **2004**.
12. Huheey, J. E.; Keiter, E. A.; Keiter, R. L. *Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*, 4a ed.; Harper Collins: New York, **1993**.
13. Petrucci, R. H.; Herring, G.; Madura, J. D. *Química General: principios y aplicaciones modernas*, 10<sup>a</sup> ed.; Pearson Education, **2011**.

## VII. AULA VIRTUAL

Como complemento de teoría de Fundamentos de Química Inorgánica (QU-0310) tendremos un aula virtual dentro del sistema de Mediación Virtual de la Universidad de Costa Rica (METICS). El aula virtual apoyará al curso con links de Zoom para clases y consulta, se darán avisos, proveer acceso a las lecturas, material de clase, tareas y una serie de actividades y evaluaciones en línea. Para matricularse, los estudiantes deberán ingresar al sitio de METICS y buscar en Sede Occidente "Fundamentos de Química Inorgánica":

<http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>