



FUNDAMENTOS DE QUIMICA INORGANICA
QU-0310

I. GENERALIDADES

CICLO	V ciclo de la carrera de Bachillerato en la Enseñanza de las Ciencias Naturales
DEDICACIÓN DE TIEMPO	3 horas semanales
CRÉDITOS	3 créditos
Nº DE GRUPO Y HORARIO	Grupo 01 - martes 9:00 - 11:50
LÍNEA CURRICULAR	Curso Mixto
REQUISITOS	QU-0102 y QU-0103
CORREQUISITO	QU-0311
PERÍODO	I ciclo 2019
PROFESOR (A)	Mag. Jessica Paniagua, Of: cubículos de profesores email: jessica.paniagua@ucr.ac.cr Horario de consulta: martes: 13:00 - 14:50

II. OBJETIVO(S) DEL CURSO

Este corresponde a un curso introductorio a la Química Inorgánica dirigido a estudiantes propios de las carreras de enseñanza de las ciencias naturales. Se espera:

- ✓ Dar al estudiante una visión general, básica y sistemática sobre el comportamiento químico de los elementos.
- ✓ Que el estudiante adquiera un conocimiento general de los compuestos inorgánicos, para asistirle en la comprensión de su comportamiento químico en diversos procesos.
- ✓ Examinar principios básicos de la química tales como: la estructura atómica, enlaces, fuerzas intermoleculares, termodinámica, comportamiento ácido-base y los enfoques de formación de enlaces a los complejos de metales de transición.
- ✓ Establecer una relación estrecha entre los contenidos de los planes curriculares de ciencias para secundaria y los contenidos del curso.
- ✓ Aplicar los conocimientos adquiridos en el curso en la elaboración de materiales audiovisuales didácticos, como preparación para su futura profesión.
- ✓ Fomentar la lectura de diversos artículos de revistas especializadas en educación en ciencias, como una herramienta para generación de debates y mesas redondas.

Objetivos Específicos: se pretende coadyuvar y estimular al estudiante para alcanzar los siguientes objetivos específicos:

1. Dar repaso a la estructura electrónica del átomo.
2. Comprender el ordenamiento sistemático y actual de la Tabla Periódica.



3. Introducir las propiedades periódicas de los elementos con conceptos como: radio atómico, energía de ionización, electronegatividad, afinidad electrónica, entre otros.
4. Introducir las teorías relevantes y actuales para el entendimiento de lo que es un enlace en la química (Enlace covalente, enlace metálico y enlace iónico)
5. Introducción a conceptos de termodinámica (entalpía y entropía) para su aplicación en reacciones químicas.
6. Comprender 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. Introducir conceptos básicos y teorías de complejos de metales de transición, se presentará conceptos básicos del sistema de nomenclatura, y algunas reacciones de interés.

III. DESCRIPCION DEL CURSO

El curso de Fundamentos de Química Inorgánica está dirigido a estudiantes de la carrera de Bach. Enseñanza de las Ciencias Naturales, y busca brindar un conocimiento básico sobre la naturaleza, reactividad y formación de los compuestos inorgánicos. Se enfoca en aspectos básicos sobre los elementos de la Tabla Periódica, las tendencias en sus propiedades, la química de ácidos y bases, y la química de coordinación. Al ser la población meta futuros docentes, se incentiva en ellos la lectura de documentos sobre educación en química, además de la elaboración de un proyecto de feria científica, con el que aprenderán a recabar y organizar información reciente en áreas de relevancia como materiales, energía y procesos industriales que involucren compuestos inorgánicos.

IV. CONTENIDOS DEL CURSO

TEMAS	REFERENCIA
<i>La estructura de la Tabla Periódica</i>	Referencia 1, capítulo 2
<i>Propiedades periódicas</i>	Referencia 1, capítulo 2 y 9
<i>El enlace covalente y teoría de orbitales moleculares, hibridación, teoría del enlace de valencia y fuerzas intermoleculares</i>	Referencia 1, capítulo 3
<i>El enlace metálico</i>	Referencia 1, capítulo 4
<i>El enlace iónico y estructuras de estado sólido</i>	Referencia 1, capítulo 5
<i>Termodinámica básica aplicada a química inorgánica</i>	Referencia 1, capítulo 6
<i>Química de sistemas ácido-base</i>	Referencia 1, capítulo 7
<i>Química de los elementos de transición: tendencias, complejos, teoría del enlace de valencia y estereoquímica</i>	Referencia 1, capítulos 19, 20, 21 y 23



V. EVALUACIÓN

La evaluación del curso se efectuará de la siguiente forma:

- Tres exámenes parciales: 60%
 - I Examen: martes 30 de abril, 9:00 a.m. (20%)
 - II Examen: martes 4 de junio, 9:00 a.m. (20%)
 - III Examen: martes 9 de julio, 9:00 a.m. (20%)
- Quices y Tareas 10%
- Proyecto: Feria científica (30%). Se dividará en:

Rubro por evaluar	Porcentaje
Propuesta de proyecto	10 %
Material didáctico generado	5 %
Stand y presentación oral final	15 %

El proyecto consistirá en la elaboración de una investigación para feria científica sobre un tema de actualidad en química inorgánica (por ejemplo: materiales; producción y almacenamiento de energía; procesos industriales, entre otros). Mediante experimentos químicos o físicos, material audiovisual, juegos, uso de tecnología y/o cualquier otro medio didáctico, se deberá aplicar los conocimientos que los y las estudiantes adquieran en el curso, y los contenidos de los programas de química para bachillerato o de los programas de ciencias de séptimo, octavo y noveno año de secundaria (ver enlaces a los programas de estudio al final de esta sección).

Detalles sobre el proyecto de Feria Científica:

- Deberá ser realizado en grupos de no más de 3 personas (mínimo 2) con asesoría del profesor del curso.
- Deberá estar fundamentado en una exhaustiva revisión bibliográfica (especialmente de las guías curriculares del Ministerio de Educación Pública) con referencias citadas en formato APA edición 6.0 de no más de 8 años de publicadas (2010 en adelante).
- Los proyectos serán presentados como una feria científica ante los profesores del curso de teoría y de laboratorio, así como a un profesor invitado. Deberá cumplir con los lineamientos indicados en el Manual del Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología para el año 2018, que podrá encontrar en la dirección electrónica:

<http://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/manual-programa-nacional-ferias-ciencia-tecnologia-costa-rica-2018-vf.pdf>

- De acuerdo con dicho manual, usted deberá elaborar una propuesta de proyecto de investigación, con las siguientes secciones: título (portada), resumen ejecutivo, tabla de contenidos, planteamiento del problema, objetivo general y objetivos específicos, justificación del proyecto, un breve marco teórico o temático, metodología (lista de



reactivos que se requieran), análisis de datos o resultados, conclusiones y recomendaciones, bibliografía citada (APA 6.0).

- Para su proyecto, contará además con tres semanas de práctica especial en las sesiones del curso de Laboratorio de Fundamentos de Química Inorgánica (QU-0311), para elaborar o sintetizar materiales, compuestos o implementos de laboratorio que requiera para la demostración de su trabajo. Deberá utilizar dichas semanas de trabajo y éstas serán coordinadas con los profesores del curso de laboratorio.
- Se recomienda que el stand o carteles que presentará sigan también los lineamientos indicados en el Manual del Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología para el año 2018.
- En caso de requerir un material o reactivo de laboratorio, debe comunicarlo con tiempo al profesor del curso de laboratorio, para realizar las gestiones necesarias con la Proveeduría de la Escuela de Química, o en su defecto con la Sección de Química Inorgánica. **NO DUDE EN MANTENER SIEMPRE UNA COMUNICACIÓN ESTRECHA CON LOS PROFESORES DEL CURSO DE TEORÍA Y LABORATORIO PARA LA ELABORACIÓN DE SU PROYECTO.**
- En cada proyecto se evaluará rubros como: creatividad, profundidad de la investigación, calidad del material audiovisual, constancia en la elaboración del proyecto, apariencia final del stand, dominio del tema al ser presentado, respuestas claras ante preguntas del público, etc. (podrá ver los lineamientos de evaluación en el mismo manual de Feria Científica).
- En la semana previa a la presentación del proyecto, se brindará una rúbrica de evaluación, que será repartida a cinco personas asistentes a su presentación (un estudiante, los dos profesores del curso y un invitado adicional), los cuales serán los encargados de llenarla (jurado). Se promediará las calificaciones para la asignación de la nota correspondiente a la presentación oral y stand de su proyecto.
- Para la elaboración del proyecto deberá contar con el tema y una idea desarrollada de lo que planea investigar para la octava semana de lecciones. Cada grupo presentará al profesor la idea del proyecto de investigación. La idea estará sujeta a la revisión y aprobación del profesor del curso. Esta propuesta tendrá un valor de 5%. Con el visto bueno por parte del profesor de la propuesta planteada se podrá desarrollar el tema durante las últimas tres semanas del laboratorio.
- En caso de requerir bibliografía especializada, no dude en consultar al profesor del curso.

Programas de estudio de secundaria:

- Tercer ciclo

<http://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/ciencias3ciclo.pdf>

- Educación Diversificada (Bachillerato)

<http://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/quimica2017.pdf>

Para la reposición de exámenes, se deben entregar los documentos y justificaciones pertinentes con tres días hábiles después de realizado este, según lo estipula el Reglamento del Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica. Los exámenes de reposición se realizarán a convenir entre las dos partes. **Se recomienda avisar al profesor del curso en caso de ausencias programadas: citas, exámenes médicos, exámenes de otros cursos, a fin de tomar las medidas pertinentes con suficiente**



antelación. Será posible realizar reclamos en la forma en cómo han sido evaluados sus exámenes, durante las horas de consulta o inmediatamente después de entregado el examen calificado y hasta ocho días hábiles después de entregado. No se admite reclamos de exámenes con secciones a lápiz. Del mismo modo, podrá evacuar sus dudas sobre las notas obtenidas en el proyecto con el profesor del curso, y hasta ocho días hábiles después de comunicada su calificación. Toda evaluación será entregada calificada entre ocho a quince días hábiles después de realizada la prueba.

El curso se aprueba con una nota mínima de de 7.0, entre la suma de los porcentajes obtenidos por el o la estudiante en los tres exámenes parciales y el porcentaje del proyecto. Si el estudiante obtiene una nota final entre 6.0 y 6.5 tendrá el derecho de realizar un examen de ampliación donde se evaluará todos los contenidos vistos durante el semestre.

VI. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

Para alcanzar los objetivos propuestos se utilizará clases magistrales, sesiones de discusión en grupo e inclusive actividades dentro del aula virtual. Además se usará paquetes de software para la visualización y mejor entendimiento de los temas descritos en este documento. La elaboración del proyecto de feria científica y la discusión de lecturas en educación química permitirá a los futuros docentes evaluar los pasos del método científico y familiarizarse con búsquedas bibliográficas en el ámbito científico. Adicionalmente, se busca motivar a los estudiantes a innovar, crear, apropiarse y comunicar efectivamente la ciencia. El curso se complementará mediante lecturas y documentos de apoyo que el docente pondrá a disposición de los estudiantes en el sitio de Mediación Virtual del curso Fundamentos de Química Inorgánica, que podrá encontrar en el portal www.mediacionvirtual.ucr.ac.cr.

Nombre del curso: Fundamentos de Química Inorgánica

Contraseña para matrícula: FQIC2019

VII. BIBLIOGRAFIA

LIBRO BASE PARA EL CURSO

1. Rayner-Canham, G; Overton, T. *Descriptive Inorganic Chemistry*, W. H. Freeman and Company: New York, **2014**.

Otros libros de referencia complementarios:

2. Atkins, P. W.; Overton T. L.; Rourke, J. P.; Weller, M. T.; Armstrong, F. A. *Inorganic Chemistry*, 5a ed.; **2010**.
3. Brown, T.; LeMay, H.; Bursten, B.; Burdge, J. *Química: la ciencia central*, 11^a ed.; **2009**.
4. Cotton, F. A.; Wilkinson, G. *Química inorgánica Básica*, Limusa: México, **1986**.



VIII. En CASO DE EMERGENCIA, como:

- a. Incendio que no puede ser controlado mediante el uso de extintores.
- b. Fuga de gas inflamable o tóxico de fuente no identificada o a gran escala.
- c. Sismo que provoque daños estructurales en columnas o techo de las instalaciones.
- d. Presencia de personas armadas o pandillas que puedan ser una amenaza.
- e. Cualquier otra situación que ponga en riesgo la seguridad de los ocupantes del edificio.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.2. Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad. |
|--|

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

1. De tener un teléfono a la mano, informar a la Secretaría de la Escuela de Química (2511 – 8520) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 2511 – 4911.
2. En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el sótano y contiguo a la Secretaría de la Escuela.
3. Las personas que vienen del primer y segundo piso de la Escuela, se deben reunir en el punto de encuentro N° 1, frente a la Facultad de Microbiología, sobre la acera y **no** sobre el parqueo. Las personas que se encuentran en el sótano deben trasladarse al punto de encuentro N° 2, ubicado en las zonas verdes (segundo farol), contiguo al pasillo que comunica la Escuela de Química con la Escuela de Estudios Generales.
4. El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.



IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

Semana	Fecha	Tema	Observaciones
1	11 - 16 Marzo	Tema 1. Introducción al curso. Repaso de nomenclatura y ecuaciones químicas. El átomo: Repaso de los modelos atómicos, forma de los orbitales atómicos, configuraciones electrónicas, repaso de números cuánticos. (CAP 1)	Inicio de lecciones
2	18 - 22 Marzo	Tema 2. Tabla periódica. Organización de la tabla periódica, propiedades periódicas atómicas: carga nuclear efectiva, radios atómicos. (CAP 2)	Tarea 1(MV)
3	25- 30 Marzo	Tema 2. Energía de unión electrónica, afinidad electrónica, Correlación de electronegatividad y energía de ionización. Tema 3. El enlace Covalente: teoría de orbitales moleculares. (CAP 3) Quiz 1 Tema 1	
4	1-6 Abril	Tema 3. Orbitales moleculares de moléculas diatómicas de los periodos 1 y 2 y de moléculas diatómicas heteronucleares, teoría de Lewis, Carga formal, orden de enlace, teoría de repulsión de los pares electrónicos.	
5	8- 13 Abril	Tema 3. Teoría de enlace de valencia, hibridación y geometría, fuerzas intermoleculares. Quiz 2 Tema 2	11 abril Feriado
6	15-20 Abril	No hay clases	Semana Santa
7	22-27 Abril	Repaso Parcial I	Semana Universitaria. 1 mayo Feriado
8	29 Abril - 4 Mayo	I Examen Parcial Temas 1, 2 y 3	
9	06 -11 Mayo	Tema 4 El enlace metálico: enlaces metálicos, modelos de enlace, estructura de los metales, celdas unitarias, aleaciones. (CAP 4) Quiz 3	Entrega de Proyecto
10	13 -18 Mayo	Tema 5. El enlace iónico: características de los compuestos iónicos, modelo iónico y tamaño de los átomos, polarización y covalencia, hidratación de iones, red iónica, tendencias periódicas de la formación de enlaces (CAP 5).	
11	20- 25 Mayo	Tema 6. Conceptos básicos de	-Solicitud de reactivos al



		Termodinámica, entalpía- entropía- Diagramas de energía. Ciclo Born-Haber (CAP 6). Quiz 4	profesor de laboratorio para el proyecto
12	27 Mayo- 1 Junio	Tema 7. Química de los sistemas ácidos-bases: teoría de Brønsted-Lowry, teoría de Lewis, conceptos de ácidos-bases duros-blandos de Pearson. (CAP 8) Repaso II Parcial	Tarea 2 (MV)
13	03 -08 Junio	II Examen Parcial	
14	10- 15 Junio	Tema 8. Introducción a los metales de transición, nomenclatura generalidades (Cap 18*)	
15	17-22 Junio	Tema 8. Los complejos de los metales de transición: complejos de metales de transición, estereoquímica, teoría del enlace de valencia.	Tarea 3 (MV)
16	24- 29 Junio	Tema 8. Los complejos de los metales de transición: complejos de metales de transición, estereoquímica, teoría del enlace de valencia, regla de los 18 electrones. Una breve introducción a Teoría del campo cristalino aplicado a teoría de orbitales moleculares	
17	01 - 06 Julio	Presentación de Proyecto	
18	08-13 de Julio	III Examen Parcial	
19	16 Julio	Examen de Ampliación 9:00 a.m.	