



**LABORATORIO DE FUNDAMENTOS DE QUÍMICA INORGÁNICA
QU-0311****I. GENERALIDADES**

| | |
|-----------------------------|---|
| CICLO | V Ciclo, Bach. en Enseñanza de las Ciencias Naturales |
| DEDICACIÓN DE TIEMPO | 3 horas |
| CRÉDITOS | 1 |
| HORARIO Y CONSULTA | Miércoles 13:00-15:50 Lab B Consulta Miércoles 10-12 Cub 8 |
| LÍNEA CURRICULAR | Es un curso mixto |
| REQUISITOS | QU-0102 - QU-0103 |
| CORREQUISITO | QU-0310 |
| PERÍODO | I Ciclo 2018 |
| PROFESOR (A) | Sergio Paniagua Barrantes, Ph.D. sergio.paniagua@ucr.ac.cr Coordinadora: M. Sc. Heilen Arce. heilen.arce@ucr.ac.cr |

II. OBJETIVOS DEL CURSO

Que el estudiante al finalizar el curso esté en capacidad de:

1. Diseñar experimentos para ilustrar conceptos químicos empleando materiales de fácil acceso.
2. Comprender el ordenamiento sistemático y actual de la tabla periódica para predecir comportamientos.
3. Realizar experimentos para distinguir entre compuestos iónicos y moleculares.
4. Usar diversas técnicas para la cristalización de productos.
5. Comprender el uso de diversas técnicas empleadas en síntesis inorgánica.
6. Utilizar técnicas de síntesis inorgánicas para la obtención de complejos de metales de transición y compuestos organometálicos.
7. Realizar informes acorde a formatos y estándares internacionales para la correcta presentación de datos y análisis científicos. Se pretende usar como guía y formato la revista *Inorganic Chemistry* (<http://pubs.acs.org>)

III. DESCRIPCION DEL CURSO

IV.

El curso de Fundamentos de Química Inorgánica es exclusivo para estudiantes de la carrera de Enseñanza de las Ciencias Naturales; es el complemento experimental del curso teórico QU-0310, Fundamentos de Química Inorgánica, en el que se profundiza conceptos básicos relacionados con el átomo, propiedades periódicas, estructura atómica, reactividad (elementos representativos), geometría molecular, enlaces (covalentes, iónicos y metálicos), química de elementos de transición, formación de complejos, organometálica, etc., aspectos indispensables para ejercer como docente de Química en la educación secundaria.

La finalidad de los cursos de Fundamentos de Química Inorgánica (teoría y laboratorio) es profundizar en algunos temas de Química Inorgánica estudiados en los cursos de Química General I y II para usarlos de base en tópicos más complejos tales como teoría de enlace, química de coordinación, síntesis inorgánica, etc.

V. CONTENIDOS

Las prácticas de laboratorio estarán disponibles en el entorno virtual del curso; el detalle para la inscripción al mismo se describe más adelante, en la sección “Metodología y Observaciones”

VI. EVALUACIÓN

| | |
|--------------------------|-----|
| Libreta | 10% |
| Exámenes cortos | 15% |
| Trabajo en laboratorio | 40% |
| Reportes o cuestionarios | 25% |
| Práctica especial | 10% |

Cuaderno o Libreta de Laboratorio

Cada estudiante debe adquirir un cuaderno o libreta con las páginas debidamente numeradas para anotar el procedimiento del trabajo de laboratorio que se realizará semanalmente, así como las correspondientes observaciones en cada práctica de laboratorio. La libreta estará supervisada por el asistente encargado de este curso.

La libreta debe organizarse así:

En la primera hoja se anotan los datos personales: nombre, número de carné, teléfono, así como las siglas y el nombre del curso. Las dos páginas siguientes se dejarán para anotar el índice correspondiente. Para cada práctica se utilizará el siguiente formato:

- Fecha y hora de inicio
- Título de la práctica

- Cuadro de constantes físicas y químicas. Debe incluir: fórmula molecular, masa molar, densidad, toxicidad y solubilidad. Las constantes también se pueden colocar en las últimas hojas de la libreta. (20%)
- Procedimiento: se recomienda escribir el procedimiento en forma de pasos numerados, sin embargo, si el procedimiento lo permite puede hacerlo a manera de esquema, si de esta forma es más fácil su comprensión. En esta sección deben ir las ecuaciones químicas balanceadas. (40%)
- Datos y observaciones: todos los datos y las observaciones deben anotarse en la libreta directamente, **nunca** en papeles u hojas sueltas. (40%)

Exámenes cortos

Se realizarán en los primeros 15 minutos de cada laboratorio y se evaluarán los conocimientos necesarios para realizar la práctica correspondiente a ese día, además es posible que se evalúe aspectos de interés de la práctica anterior. Es importante ser puntual para evitar inconvenientes.

Trabajo en el Laboratorio

Se discutirá cada práctica (procedimiento, seguridad, manejo de residuos y otros aspectos relevantes) al inicio de la sesión de laboratorio, luego de la evaluación corta semanal. En estas discusiones el(la) docente hará preguntas relacionadas con las prácticas a los y las estudiantes, e incluso puede solicitar a cualquier estudiante que presente la práctica.

Cada estudiante será evaluado en los siguientes aspectos: puntualidad, material de laboratorio (gabacha, anteojos de seguridad, fósforos, limpión, etc.), conocimiento de la práctica, orden y limpieza, destreza y cuidados, seguimiento de instrucciones.

Esta evaluación se efectuará **permanentemente** durante cada sesión de laboratorio y es deber de cada estudiante prepararse adecuadamente para **todas** las sesiones.

El promedio de estos aspectos corresponde a la nota de trabajo en laboratorio. Este aspecto será supervisado por el(la) profesor(a) del curso y el(la) asistente del curso.

Las normas de seguridad son de conocimiento obligatorio de quienes trabajan en un laboratorio. Es necesario conocer la ubicación y correcto uso de: extintores, duchas de seguridad, capilla, botiquín y lavaojos.

Durante su estadía en el laboratorio, es indispensable: usar gabacha de manga larga, que llegue a la rodilla y anteojos de seguridad, calzado cerrado, no ingerir alimentos, no fumar, no utilizar teléfonos celulares, conocer la toxicidad y peligro de las sustancias empleadas, equipos y su adecuada manipulación, concentrarse en el trabajo a realizar, no realizar bromas a sus compañeros que puedan entorpecer el trabajo de los mismos y causar un accidente, además de evitar distracciones y vestir apropiadamente para un laboratorio: pantalones

largos sin huecos, zapatos cerrados (que cubran el empeine) y medias, cabello recogido.

Reportes

La verificación formal del aprendizaje básico del Laboratorio de Fundamentos de Química Inorgánica y su relación con los contenidos de los planes de ciencias de secundaria se verificará a través de la modalidad de informes o reportes cortos. Cada experimento tendrá asociado un reporte, en cualquiera de las dos modalidades, para la práctica realizada. Estos deben presentarse una semana (días naturales) después de terminada la práctica. Se penalizará restando 10 puntos a la nota final del informe por cada día de atraso en su entrega con un máximo de cinco días hábiles.

El objetivo de los reportes es que el estudiante desarrolle destrezas de comunicación escrita, donde pueda escribir de manera clara y con el lenguaje científico adecuado, lo acontecido en la práctica de laboratorio desarrollada. Se evaluarán de la siguiente forma:

| | |
|------------------------|-----|
| Introducción | 15% |
| Parte Experimental | 25% |
| Resultados y discusión | 40% |
| Conclusiones | 10% |
| Bibliografía | 10% |

- **Introducción:** Debe ser clara y concisa. Deberá incluir reacciones químicas involucradas en el experimento realizado y el objetivo del mismo.
- **Parte Experimental:** Debe redactarse en pretérito por tratarse de un experimento ya terminado. Primero se debe mencionar el autor del procedimiento efectuado, junto con una cita bibliográfica (Se siguió el procedimiento descrito por...). Seguidamente se describe el procedimiento realizado. El uso de los reactivos se deberá describir de la siguiente manera: "...se agregó $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (7,21 g, 66,1 mmol) a un beaker de 250 mL y se disolvió en etanol (150 mL)..." Al final de la Parte Experimental se debe mencionar el porcentaje de rendimiento obtenido.
- **Resultados y discusión:** En esta sección se espera un análisis de todos los datos obtenidos y su concordancia con lo esperado teóricamente, así como la justificación de todos los pasos experimentales efectuados durante la práctica.
- **Bibliografía:** Se recomienda consultar al menos tres fuentes bibliográficas, una de ellas será el procedimiento del experimento. Las referencias bibliográficas se redactan de la siguiente manera:

Ejemplos para un libro:

- Greenwood, N.N; Earnshaw, A. *Chemistry of the Elements*. 2a. ed.; Butterworth Heinmann: Oxford, **1998**. pp. 473-478.
- Huheey, J. E. *Inorganic Chemistry*, 3a. ed.; Harper & Row: New York, **1983**, p. 90.

Ejemplo para una revista:

- Duonghong, D.; Borgarello, E.; Grätzel, M. *J. Am. Chem. Soc.*, **1981**, *103*, 4685-4690.

Reportes Cortos

Con los reportes cortos se pretende que el o la estudiante, utilizando la bibliografía científica o sus conocimientos ya adquiridos en la práctica de laboratorio, explique de manera sencilla aspectos teóricos de la práctica realizada en términos tales que demuestre el dominio de conocimiento en conceptos clave de la química inorgánica usualmente desarrollados en clases de secundaria y su relación con la biología, la física y la química en general. En este caso, el estudiante puede responder con base en las observaciones realizadas en el laboratorio o mediante apoyo de fuentes bibliográficas de ser necesario. En caso de ser considerado pertinente, se darán al estudiante referencias para ayudarlo a responder alguna(s) pregunta(s) que le sirvan de guía en el reporte.

VII. METODOLOGÍA Y OBSERVACIONES

Este es un curso práctico, en el que cada estudiante deberá realizar experimentos, ya sea en forma individual o en equipo, donde deberá aplicar sus conocimientos previos con el fin de llevar maximizar su propio aprendizaje. Cada docente guiará estas experiencias de aprendizaje primordialmente por medio de la comunicación directa con el estudiantado, ya sea de forma individual o en equipos.

La asistencia a este curso es presencial y obligatoria. En caso de ausencia, el o la estudiante deberá entregar la solicitud de reposición de laboratorio al profesor(a) de su grupo de acuerdo con los parámetros indicados en el reglamento estudiantil universitario. La boleta para este fin puede descargarla del aula virtual del curso.

La persona afectada deberá reponer el o los laboratorios a los cuales estuvo ausente en la semana contemplada para tal fin.

Este curso contará con un aula virtual de apoyo en la que cada estudiante debe inscribirse y consultarla regularmente, ya que en este sitio se compartirá con el estudiantado el programa del curso, la boleta de reposición de prácticas de laboratorio, las prácticas de laboratorio, así como material adicional que debe ser empleado a lo largo del semestre.

Para esto debe ingresar al sitio mediacionvirtual.ucr.ac.cr, ingresar con su usuario y contraseña institucional y buscar el curso "Fundamentos de Química Inorgánica" y matricularse en su grupo de acuerdo con la siguientes contraseña:

Grupo 01, contraseña: Sergio.01

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Prácticas suministradas por la sección de Química Inorgánica.
2. Housecroft, C. E.; Sharpe, A. G. *Química Inorgánica*, 2da. ed., Pearson Educación, Madrid, 2006.
3. Greenwood, N. N; Earnshaw, A. *Chemistry of the Elements*. 2a. ed.; Butterworth Heinmann: Oxford, **1998**.
4. Paquetes de software útiles para el curso:
 - CRYSTAL maker: <http://www.crystalmaker.com/>
 - Swiss-PdbViewer: <http://www.expasy.ch/spdbv/mainpage.html>
 - ChemDraw Version DEMO: <http://www.camsoft.com/>
 - Isis Draw: <http://www.ch.cam.ac.uk/cil/SGTL/MDL/ISISdraw.html>

IX. En CASO DE EMERGENCIA, como:

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

Primera prioridad es salvaguardar la integridad de las personas.

Segunda prioridad es rescatar los bienes de la Universidad.

SE DEBEN SEGUIR LOS SIGUIENTES PASOS:

- De tener un teléfono a la mano, informar a la sección de seguridad (Tacaes: 2511-7520) de la situación o problema. En caso de no obtener respuesta llamar directamente al 2511-4911.
- En caso de que la emergencia represente un riesgo, se deben activar las dos alarmas de evacuación ubicadas en el edificio de Laboratorios (sólo para San Ramón).
- Las personas que se encuentren en el área de laboratorios deben desplazarse hacia el área de la rotonda (Tacaes)
- El personal docente (profesores y asistentes) y administrativos deben mantener la calma y guiar a los estudiantes a los puntos de encuentro.

X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL CURSO

| | FECHA | TEORIA | LABORATORIO | OBSERVACIONES |
|----|--------------------|---|---|---------------------------------|
| 1 | 12 – 16 Marzo | Instrucciones y Estructura Atómica | Entrega de equipo, Normas de Seguridad en el laboratorio. Síntesis del copolímero PVA-Borato y Preparación de jardines químicos | Inicio de clases I-2018 |
| 2 | 19 – 23 Marzo | Propiedades atómicas y tabla periódica | Periodicidad y Tabla Periódica | |
| 3 | 26 – 30 Marzo | No hay lecciones | | Semana Santa |
| 4 | 02 – 06 Abril | Propiedades atómica y tabla periódica Enlace covalente | Síntesis de tetrayoduro de estaño Síntesis de triyoduro de antimonio | |
| 5 | 09 – 13 Abril | Teoría de enlace | No hay lecciones (Feriado 11 abril) | Repone Semana 17 |
| 6 | 16 – 20 Abril | Enlace covalente | Práctica especial | |
| 7 | 23 – 27 Abril | Repaso I Parcial | No hay lecciones | Semana Universitaria |
| 8 | 30 Abril – 04 Mayo | I Parcial | Práctica especial | |
| 9 | 07 – 11 Mayo | Enlace Metálico | Cristalización | |
| 10 | 14 – 18 Mayo | Enlace iónico | Compuestos iónicos y covalentes | |
| 11 | 21 – 25 Mayo | Termodinámica | Crecimiento de cristales en gel | |
| 12 | 28 Mayo – 01 Junio | Ácidos y Bases | Ácidos - Bases de Bronsted | |
| 13 | 04 – 08 Junio | II Parcial | Síntesis del acetilacetato de hierro | |
| 14 | 11 – 15 Junio | Elementos bloque d | Reacciones del Níquel | |
| 15 | 18 – 22 Junio | Visita | Estados de oxidación del Vanadio | |
| 16 | 25 – 29 Junio | Química de coordinación | Química de los elementos de transición: Sacarinos metálicos | |
| 17 | 02 – 06 Julio | Química de coordinación | Síntesis de alambre de potasio/ Entrega de Gavetas | Nivelación/Fin de clases I-2018 |
| 18 | 09 - 13 Julio | III Parcial | | |