

BAHÍA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**PROGRAMA DE:** QUÍMICA INORGÁNICA AVANZADA**CÓDIGO:****ÁREA NRO:** I**H O R A S D E C L A S E**

Profesor/a Responsable

TEÓRICAS**PRÁCTICAS**

Dr. Marcelo Avena

Por semana

Por cuatrimestre

Por semana

Por cuatrimestre

5

60

4

40

A S I G N A T U R A S C O R R E L A T I V A S P R E C E D E N T E S**A P R O B A D A S****C U R S A D A S**QUÍMICA DE LOS ELEMENTOS.
FISICOQUÍMICA IB.
TÉCNICAS ANALÍTICAS INSTRUMENTALES**DESCRIPCIÓN / OBJETIVO**

El objetivo de esta asignatura es proveer conocimiento sobre temas avanzados de Química Inorgánica, a partir de conocimientos fundamentales que las/los estudiantes poseen de química inorgánica, fisicoquímica, química orgánica, química analítica y química biológica. Se profundiza en el estudio de la reactividad de los compuestos de coordinación, haciendo énfasis en los mecanismos de reacción de sustitución de ligandos y de transferencia de electrones. Se realiza un desarrollo de la química organometálica centrandolo la atención en la unión metal-carbono, las propiedades reactivas que el metal le confiere a los compuestos y su importancia en síntesis y catálisis. Luego de un repaso de estructuras simples de sólidos inorgánicos, se avanza en la descripción de estructuras más complejas y en el estudio de la cristalografía por medio de difracción de rayos X. Se analizan también en detalle los métodos microscópicos y espectroscópicos de caracterización de sólidos, desde las microscopías electrónicas hasta los métodos más sofisticados de absorción de rayos X, con técnicas de sincrotrón. Por último, se estudia la química bioinorgánica, describiendo sistemas biológicos modelos, remarcando la función del elemento metálico y evaluando por qué la presencia del metal es fundamental para esa función.

Con estos temas la asignatura abre a las/los estudiantes de Licenciatura en Química un amplio panorama que se relaciona con otras áreas de interés, como síntesis orgánica/inorgánica, ciencia de materiales, catálisis, reactividad de minerales, ciencias ambientales y ciencias biológicas.

VIGENCIA AÑOS

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR		2/4	
BAHÍA BLANCA		ARGENTINA	
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA			
PROGRAMA DE: QUÍMICA INORGÁNICA AVANZADA		CÓDIGO:	
		ÁREA NRO: I	
<u>PROGRAMA ANALÍTICO</u>			
<p>TEMA 1: Cinética y mecanismo de las reacciones de los compuestos de coordinación. Reacciones de sustitución de ligandos. Complejos de coordinación lábiles e inertes. Procesos disociativos, asociativos y de intercambio. Parámetros de activación. Sustitución de ligandos en complejos octaédricos. Mecanismo de Eigen-Wilkins. Dependencia de la velocidad con el ligando entrante y con el ligando saliente. Efectos estéricos. Sustitución de ligandos en complejos plano-cuadrados. Nucleofilicidad. Efecto trans. Reacciones redox en complejos metálicos. Mecanismo de esfera externa. Mecanismo de esfera interna.</p>			
<p>TEMA 2: Carbonilos metálicos. Definición. Clasificación: carbonilos metálicos mononucleares y polinucleares, homolépticos y heterolépticos. Síntesis y propiedades físicas. Enlace de grupos M-C-O. Donación-retrodonación. Espectro vibracional de los carbonilos metálicos. Reacciones. Complejos con compuestos análogos al monóxido de carbono.</p>			
<p>TEMA 3: Compuestos organometálicos. Clasificación de los compuestos organometálicos. Nomenclatura. Hapticidad. Compuestos con metales del bloque s. Compuestos con metales de transición. Conteo de electrones y estados de oxidación. Configuraciones electrónicas de 18 y 16 electrones. Tipos de ligandos comunes en los compuestos organometálicos y diferentes formas de enlace. Ligandos carbonilo, fosfina, hidruro, dihidrógeno, alquilo, arilo, alquenos, alquinos, dinitrógeno, dióxígeno, nitrosilo, ligandos cíclicos. Metalocenos. Reacciones de los compuestos organometálicos. Sustitución, adición, eliminación, inserción. Uso de organometálicos en catálisis homogénea y heterogénea. Catalizador de Wilkinson, catalizador de Ziegler-Natta.</p>			
<p>TEMA 4: Estructuras de sólidos inorgánicos, cristalografía y difracción de rayos X. Red cristalina y sistemas cristalinos. Empaquetamiento compacto de esferas y estructuras relacionadas. Planos cristalográficos. Índices de Miller. Ecuaciones para el espaciado interplanar. Hábito cristalino. Difracción de rayos X (DRX). Instrumentación. Difractómetro. DRX de muestras en polvo. DRX de monocristales. Identificación de fases cristalinas. Ausencias sistemáticas. Indexado de estructuras simples. Tamaño de cristales. Ecuación de Scherrer. Determinación de la estructura de moléculas complejas, proteínas.</p>			
<p>TEMA 5: Métodos de caracterización de sólidos. Técnicas de microscopía. Microscopía electrónica de barrido y transmisión. Interacción haz primario-muestra. Generación de electrones secundarios, electrones retrodispersados o retrodifundidos, electrones Auger y rayos X característicos. Difracción de electrones. Microscopía de efecto túnel, microscopía de fuerza atómica, microscopías de barrido relacionadas. Métodos espectroscópicos de caracterización de sólidos. Principios fundamentales. XPS, UPS, Espectroscopía de electrones Auger, Fluorescencia de rayos X, Microsonda electrónica, EDX. Absorción de rayos X, técnicas de sincrotrón, XANES, EXAFS.</p>			
<p>TEMA 6: Química bioinorgánica. Introducción. Elemento esencial y elemento tóxico. Ligandos típicos de los metales en organismos vivos. Macrociclos, porfirinas. Estado entáctico. Funciones biológicas de los metales. Almacenamiento y transporte de oxígeno. Mioglobina y hemoglobina, coordinación del hierro. Sistemas modelo. Transferencia de electrones. Citocromos. Clústeres de hierro-azufre. Metaloenzimas. Anhidrasa carbónica, coordinación del Zn.</p>			
<p>TEMA 7: Seminarios avanzados de Química Inorgánica. Seminarios dictados por científicos y profesionales especialistas en diferentes temáticas de la Química Inorgánica.</p>			
VIGENCIA AÑOS	2022		

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**PROGRAMA DE:** QUÍMICA INORGÁNICA AVANZADA**CÓDIGO:****ÁREA NRO:** I**PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

La parte práctica de la asignatura está basada en:

- 1) Resolución de una guía de problemas elaborada para cada tema del programa analítico.
- 2) Práctico de laboratorio de síntesis de sólidos, óxidos metálicos y nanomateriales.
- 3) Visitas guiadas para utilización de equipamiento de caracterización de los sólidos sintetizados.
 - a) Visitas al CCT-Bahía Blanca (CONICET) donde se explica y muestra el funcionamiento de microscopios electrónicos de barrido y de transmisión, y las espectroscopías de fluorescencia de rayos X y EDX.
 - b) Visitas guiadas al Departamento de Física (UNS) e IFISUR (CONICET) donde se explica y muestra el funcionamiento de un difractor de rayos X, un microscopio de fuerza atómica y un equipo de espectroscopía fotoelectrónica de rayos X (XPS).
- 4) Análisis y evaluación de datos de difracción de rayos X y XPS obtenidos en esos equipos, con las muestras sintetizadas en el laboratorio.

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

El programa se desarrolla en las clases teóricas de la asignatura, las que son complementadas por las clases prácticas con problemas de aplicación y laboratorios, y con visitas a centros científicos para utilización de equipos sofisticados de caracterización de sólidos.

En las clases teóricas se enuncian los principios fundamentales de cada tema, exponiendo la importancia que el estudio del tema posee dentro de la asignatura y la carrera. La teoría irá intercalada con resolución de ejemplos y con la presentación de videos que ejemplifiquen el tema que se está discutiendo. La mayoría de estos videos forman parte de varios libros de Química Inorgánica que figuran dentro de la bibliografía sugerida. Algunos de ellos son obtenidos de Internet, de centros científicos o universidades de reconocida trayectoria.

Los conocimientos teóricos serán aplicados y "fijados" en las clases prácticas de resolución de Problemas donde las/los estudiantes consultarán los problemas de aplicación editados por los docentes de la asignatura en una Guía de Problemas. Las visitas a centros científicos de Bahía Blanca tienen como objetivo introducir a la/el estudiante al funcionamiento de equipamiento sofisticado de caracterización de sólidos. Se trabajará, previamente a estas visitas, en el laboratorio para sintetizar diferentes tipos de sólidos inorgánicos, y posteriormente a estas visitas, en el aula con el análisis de los datos obtenidos.

Se incentivará a profundizar la información dada en las clases teóricas y prácticas con la lectura de libros de texto especializados y trabajos de investigación publicados en reconocidas revistas científicas. Se desalentará con firmeza la generación y lecturas de "notas de cátedra" o "cuadernillos teóricos" de la asignatura".

Los seminarios avanzados podrán ser dictados de manera "on line" por científicos y profesionales de distintas partes del país o del extranjero, y de manera presencial por científicos y profesionales de Bahía Blanca.

FORMA DE EVALUACIÓN

Se podrá optar por la modalidad de Promoción o Examen Final.

La Promoción consiste en dos parciales teórico-prácticos, uno de ellos evaluado a mediados del cursado, sobre los temas estudiados hasta ese momento, y un último parcial al finalizar el curso. Se dará por aprobada la promoción con 70 o más puntos sobre 100 en cada uno de los parciales.

El Examen Final es teórico práctico y se evalúa al final del cursado de la materia.

VIGENCIA AÑOS

2022

BAHÍA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: QUÍMICA INORGÁNICA AVANZADA

CÓDIGO:

ÁREA NRO: I

BIBLIOGRAFÍA:

- P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong. "Shriver y Atkins, Química Inorgánica", Cuarta Edición. McGraw-Hill, 2008.
- C.E. Housecroft, A. G. Sharpe. "Química Inorgánica". Segunda Edición. Pearson, 2006.
- G.L. Miessler, P.J. Fischer, D. A Tarr. "Inorganic Chemistry". 5° Ed. Pearson, 2014.
- D. Shriver, M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. Armstrong. "Inorganic Chemistry" 6th Edition. W.H. Freeman 2014.
- G. W. Luther III. "Inorganic Chemistry for Geochemistry and Environmental Sciences" John Wiley & Sons, 2016.
- F.A. Cotton, G. Wilkinson, P.L. Gaus. "Basic Inorganic Chemistry". John Wiley & Sons, 1987.
- G. E. Rodgers. "Química Inorgánica-Introducción a la química de coordinación, del estado sólido y descriptiva". McGraw-Hill. Interamericana. 1995.
- B. Douglas, D. McDaniel, J.J. Alexander. "Concepts and Models of Inorganic Chemistry", John Wiley & Sons, 1983.
- F. Basolo, R. Johnson R. "Química de los compuestos de coordinación", Ed.Reverté, 1967.
- A. R. West "Solid State Chemistry and its Applications", John Wiley & Sons, 1984.
- A. R. West. "Basic Solid State Chemistry", John Wiley & Sons, 1988.

AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)
2022	Dr. Marcelo Avena		

V I S A D O

COORDINADOR/A DE ÁREA	SECRETARIO/A ACADÉMICO/A	DIRECTOR/A DECANO/A
FECHA:	FECHA:	FECHA: