

<b>PROGRAMA - AÑO 2021</b>			
<b>Espacio Curricular:</b>	Química Inorgánica Avanzada (Q207)		
<b>Carácter:</b>	Obligatoria	<b>Período:</b>	1º Semestre
<b>Carrera:</b>	Licenciatura en Ciencias Básicas con Orientación en Química		
<b>Profesor Responsable:</b>	Jorge A. González		
<b>Equipo Docente:</b>	Gustavo D. Rosales		
<b>Carga Horaria:</b> 96 Hs (60 horas teóricas y 36 horas prácticas)			
<b>Requisitos de Cursado:</b>	Tener regularizada: Química Inorgánica (Q201)		

### **1-EXPECTATIVAS DE LOGRO**

Analizar sistemáticamente los elementos de la tabla periódica y sus principales aplicaciones industriales. Aplicar los conocimientos adquiridos a la síntesis de compuestos inorgánicos más importantes.

### **2-DESCRIPTORES**

Estudio sistematizado de los elementos de la Tabla Periódica. Aplicaciones. Reacciones de caracterización de los diferentes elementos de la Tabla Periódica. Principales procesos de la química inorgánica industrial.

### **3-CONTENIDOS ANALÍTICOS**

#### **UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DE PARTÍCULAS. EL MODELO ESTANDART**

El Modelo Estándar de física de partículas, Fermiones, Leptones y Quarks, Hadrones, Bariones, Mesones. Los seis leptones, Los seis quarks, características. Las fuerzas fundamentales, Las partículas mediadoras. Bosones, Los cuatro campos, El campo de Higgs. Las partículas virtuales, La radiación Hawking. La antimateria, conceptos fundamentales.

#### **UNIDAD 2: EL ORIGEN DE LOS ELEMENTOS Y LOS DIVERSOS MECANISMOS DE NUCLEOSÍNTESIS**

Teoría del Big-Bang, Nucleosíntesis Primigenia, secuencias. Nucleosíntesis estelar, secuencia de pasos, cadenas PPI, II y III. La fusión del Hidrógeno, Proceso triple alfa. Las estrellas masivas, Nucleosíntesis en las supernovas, Fototransmutación, Proceso R. Nucleosíntesis interestelar, Proceso de astillamiento.

#### **UNIDAD 3: RADIOQUÍMICA**

Tipos de emisión (repaso): Sus características. Interacción con la materia: Poder de ionización y de penetración. Ley de corrimiento. Radioquímica. Ecuación fundamental de la radioquímica. Constante de desintegración específica. Tiempo de vida media. Radiactividad natural: Series radiactivas naturales. Reacciones nucleares artificiales: Concepto. Tipos. Reacciones Endo y Exoérgicas. Fisión nuclear. Fusión nuclear. Aplicación de los Radionuclidos: Centrales nucleares. Geocronometría. Aplicaciones biológicas y biomédicas.

#### **UNIDAD 4: ESTADO SÓLIDO**

Sólidos cristalinos: (repaso) Clasificación de los sistemas cristalinos. Empaquetamiento compacto. Celda Unitaria. Direcciones y planos. Índices de Miller. Factor de empaquetamiento. Cálculo de densidad en sistemas cristalinos. Sitios intersticiales. Coordinación. Relación de radios: Concepto y cálculos. Difractometría de rayos X y estructura cristalina: Ecuación de Bragg. Métodos experimentales de determinación de estructura. Principales redes cristalinas. Propiedades. Principales diferencias entre un sistema cristalino y uno amorfo.

#### **UNIDAD 5: EL ENLACE COVALENTE, IÓNICO Y METÁLICO**

La estructura electrónica del átomo: un repaso. Ecuación de Bohr. Mecánica ondulatoria. Ecuación de Schrödinger. Números Cuánticos. Formas y llenado de los orbitales. Configuraciones electrónicas. Introducción a la teoría del orbital molecular. Traslapamiento de orbitales. Molécula de hidrógeno, fluor, litio y oxígeno Enlace  $\sigma$ ,  $\pi$ , y  $\delta$ . El enlace iónico: Características de los compuestos iónicos. Modelo iónico y tamaño de los átomos. Polarización y covalencia. Hidratación de iones. Energía reticular. Constante de Madelung y Energía de estabilización por campo cristalino en la estructura. Redes Iónicas Típicas. Solubilidad de los compuestos iónicos. El enlace metálico: Modelos. Teoría de bandas. Conductividad. Estructuras de los metales. Celdas unitarias. Soluciones sólidas. Aleaciones y amalgamas.

#### UNIDAD 6: COMPUESTOS DE COORDINACIÓN. TEORÍAS DE FORMACIÓN

Teoría del enlace valencia: concepto. Teoría del campo cristalino: postulados. Su aplicación en campos octaédricos, tetraédricos, distorsión tetragonal y cuadrado plano. Propiedades magnéticas. Para y diamagnetismo. Formas de alto y bajo spin. Efecto de Jahn-Teller: Concepto, ejemplos. Colores: Espectros electrónicos. Serie espectroquímica. Teoría del Orbital Molecular: Concepto. Diagramas. Ejemplos. Transferencia de carga. Mediciones experimentales. Quelatos: Tipos. Diferentes tipos de formulación. Compuestos organometálicos:  $\pi$ -ácidos, metalocenos. Clusters, aductos, clatratos. Estructura de los Compuestos de Coordinación: Interpretación. Conceptos de química bioinorgánica y organometálica.

#### UNIDAD 7: REACCIONES DE ÓXIDO-REDUCCIÓN. USO DE DIAGRAMAS

Número de oxidación (repaso). Diferencia entre número de oxidación y carga formal. Ecuaciones redox. Ecuación de Nerst (repaso). Cálculo del potencial de hemirreacción. Aspectos cuantitativos de las semirreacciones. Potenciales de electrodo. Diagramas de Frost. Diagramas de Pourbaix. Diagramas de Ellingran. Otros diagramas.

#### UNIDAD 8: PROCESOS INDUSTRIALES EN QUÍMICA INORGÁNICA "A"

Hidrógeno, obtención industrial. Ocurrencia de los elementos del Grupo 1, metalurgia. Proceso de obtención de Soda cáustica, diferentes celdas electrolíticas. Proceso Solvay. Ocurrencia de los elementos del grupo 2. Metalurgia. Carbonatos, óxido e hidróxido de calcio, aplicación industrial de compuestos de calcio, cal, cemento, yeso. Dureza de aguas, concepto. Ocurrencia de los elementos del grupo 13, aplicaciones industriales del boro. Aluminio: metalurgia, refino, metalurgia del aluminio en Argentina, aplicaciones industriales de los diferentes compuestos de aluminio. Galio e indio: usos industriales.

#### UNIDAD 9: PROCESOS INDUSTRIALES EN QUÍMICA INORGÁNICA "B"

Carbono: Ocurrencia, carbones naturales, relación C/H, características químicas, variedades alotrópicas, coke, hidrocarburos. Silicio: Ocurrencia, silicatos, industria del vidrio y cerámicos. Estaño y plomo: Ocurrencia, metalurgia, principales usos industriales. Nitrógeno: Ocurrencia. Síntesis de amoníaco, ácido nítrico, sales de amonio. Fósforo: Ocurrencia. Síntesis de ácido fosfórico. Oxígeno, obtención industrial, usos, obtención industrial de agua oxigenada. Azufre: Ocurrencia. Síntesis del ácido sulfhídrico y sulfúrico, proceso de la cámara de plomo, proceso de contacto. Flúor: Ocurrencia, obtención de flúor, síntesis de ácido fluorhídrico, Cloro: Ocurrencia, obtención de cloro, ácido clorhídrico e hipocloritos, Bromo y Yodo: Ocurrencia, principales compuestos. Obtención industrial de los gases nobles.

#### UNIDAD 10: PROCESOS INDUSTRIALES EN QUÍMICA INORGÁNICA "C"

Titanio, Zirconio, Hafnio, Vanadio, Niobio, Tantalio, Cromo, Molibdeno, Tungsteno, Manganeso, Tecnecio y Renio: Ocurrencia, aplicaciones industriales, metalurgia. Aleaciones. Hierro, cobalto y níquel, ocurrencia, metalurgia, aleaciones, principales compuestos de aplicación industrial, industria del acero. Cobre, plata, oro y metales nobles: Ocurrencia y metalurgia. Zinc, Cadmio y Mercurio: Ocurrencia, metalurgia, aleaciones, principales compuestos, Uranio, principales propiedades y usos.

#### **4-BIBLIOGRAFÍA**

##### Bibliografía Básica

1. HABASHI, FATHI: Handbook of Extractive Metallurgy. Vol I a IV (1997).
2. VOLLRATH HOPP: "Fundamentos de tecnología química" Ed. Reverté. (2005).
3. K. WINNACKER y E. WEINGAERTNER: "Tecnología Química" Tomo I y II Química Industrial Inorgánica, Ed. G. Gilli.
4. GEOFF RAYNER-CANHAM: Química Inorgánica Descriptiva. 2º Edición. Editorial Pearson Educación. (2000).
5. GIUSEPPE BRUNI: "Química Inorgánica" XII edición. Ed. Hispano Americana (1964).
6. CATHERINE E. HOUSECROFT AND ALAN G. SHARPE: "Inorganic Chemistry" Second Edition, Ed. Person, (2005).
7. JAMES E. HOUSE: "Inorganic Chemistry", Ed. Elsevier, (2008).
8. N.N. GREENWOOD AND A. EARNSHAW: "Chemistry of the elements", Second Edition, Ed. Butterworth Heinemann, (1998).
9. PRADYOT PATNAIK, "Handbook of inorganic chemicals", Ed. McGraw-Hill, (2002).
10. GEOFFREY A. LAWRENCE, "Introduction to Coordination Chemistry", Ed Wiley, (2010).
11. F. A. COTTON y G. WILKINSON, "Química Inorgánica Avanzada", Trad. Española de la 4ta Edición, Ed. Limusa, México, 1990.
12. DONALD R. ASKELAND, "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", 3º Edición, Ed. International Thomson, (1998).
13. W. LOVELAND, D. MORRISSEY AND G. SEABORG, "Modern Nuclear Chemistry", Ed. Wiley, (2006).
14. MARCO A. MOREIRA, "El modelo estándar de la física de partículas", Revista Brasileña de Enseñanza de Física, 31(1): 1306, (2009).
15. SIGFRIDO ESCALANTE Y LAURA GASQUE, "El origen de los elementos y los diversos mecanismos de nucleosíntesis", Educación Química, Universidad Nacional Autónoma de México, 23(1), 62-68, (2012).

#### **5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO**

Los conocimientos se organizan de la siguiente manera:

Exposición de contenidos en clases teóricas que se realizará durante este año de manera no presencial haciendo uso de elementos audiovisuales, Gsuite, videos educativos, software, etc.

- Introducción: demostración de conocimientos previos.
- Presentación de los contenidos conceptuales en forma explícita.
- Conexión entre ideas previas y nuevos conceptos a través de ejemplificación, comparación, aplicación, síntesis, etc.

Resolución de problemas en clases prácticas de aula. Se realizarán con asistencia remota.

- Presentación de una situación problemática.
- Observación, identificación de variables y selección de datos.

- Proposición de distintas alternativas de resolución.
- Análisis de alternativas y elección de la más adecuada para el caso en estudio.
- Resolución del problema.

Desarrollo de experiencias en clases prácticas de laboratorio, en la medida que las mismas sean factibles

- Instrucción y adiestramiento para el desempeño adecuado en el laboratorio y equipamiento especializado.
- Presentación del experimento a desarrollar.
- Experimentación para comprobar y corroborar conceptos vertidos en las clases teóricas.
- Organización e interpretación de los resultados.
- Relación entre el proceso seguido y los resultados obtenidos.
- Elaboración de las conclusiones.

#### EVALUACIÓN

Para realizar la evaluación del aprendizaje de los contenidos y de los procedimientos analizados, se abordan dos aspectos:

- Que se posea y se acredite el conocimiento de las temáticas estudiadas.
- Que se logre el uso y aplicación adecuados de ese conocimiento en situaciones particulares.

En el primer caso, es suficiente una evaluación basada en un cuestionario y/o una serie de problemas por resolver, en donde se ponga de manifiesto los conocimientos y la habilidad del alumno para la resolución de este tipo de exámenes.

Para el segundo caso, el docente debe permanecer junto al alumno mediante asistencia remota y realizar una observación directa, considerando una serie de indicadores básicos, previamente fijados.

Las herramientas de evaluación utilizadas serán las siguientes:

- Dos exámenes parciales, cuyos contenidos versarán sobre temas analizados previamente durante las clases de teoría y de práctica. Se contará con dos instancias recuperatorias en total, las cuales el alumno utilizará según su necesidad. La aprobación se logrará con el 60% de los contenidos teóricos y prácticos de manera individual.

#### **6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO**

Para acreditar regularidad en la asignatura, el alumno deberá cumplir con lo siguiente:

- Asistencia obligatoria al 80 % de las clase teóricas - prácticas.
- Aprobación del 100 % de los trabajos prácticos de laboratorio que puedan realizarse.
- Aprobación del 100 % de los exámenes parciales.

### **7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR**

Aquellos alumnos que acrediten regularidad en la asignatura, cumpliendo con los requisitos previamente expuestos, estarán en condiciones de rendir un examen final para lograr la aprobación de la misma.

El examen final será globalizado e integrador, basado en el programa de la materia, guía de estudios y bibliografía.

#### **SISTEMA DE APROBACIÓN PARA ALUMNOS LIBRES**

Aquellos alumnos no regulares en condición de rendir la asignatura Química Inorgánica Avanzada, los mismos podrán acceder a un examen libre escrito que consta de tres partes:

- 1) Cuestionario sobre los prácticos de laboratorio.
- 2) Resolución de problemas realizados en prácticos de aula.
- 3) Teoría general de la asignatura.

El alumno deberá aprobar con el 60%, cada una de las partes, las cuales se tomarán de manera individual. La aprobación de una etapa da lugar a que se tome la siguiente; siguiendo el orden arriba establecido. Aprobada las tres etapas pueden acceder al examen oral como el resto de los alumnos regulares.

#### **SISTEMA DE APROBACIÓN PARA ALUMNOS POR EQUIVALENCIA**

El docente analizará el plan de estudio original aprobado por el alumno. Establecerá los temas que el alumno deberá rendir de manera específica. Se tomará un examen escrito sobre los temas específicos previamente establecidos más la resolución de problemas vistos en las clases prácticas de aula y un cuestionario sobre los prácticos de laboratorio que se realizaron durante el año con los alumnos regulares. El mencionado examen deberá ser aprobado con el 60% en cada una de sus partes.

**PROMOCIONABLE**

SI

NO

X

**FIRMA Y ACLARACIÓN  
DEL RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR**