

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;">QUÍMICA SOSTENIBLE</p>	DES:	Ingeniería
	Programa académico	Doctorado en Ingeniería
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	DI24OP28
	Semestre:	1, 2, 3
	Área en plan de estudios (B, P y E):	G, E
	Total de horas por semana:	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	2
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	2
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	6
	<i>Créditos Totales:</i>	10
	Total de horas semestre (x 16 sem):	160
	Fecha de actualización:	Marzo 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Ninguno	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En esta materia el objetivo esencial de la formación en transformaciones químicas es dotar a los estudiantes con un profundo conocimiento y comprensión de los diversos aspectos involucrados en estas transformaciones. Esto les permitirá, tanto durante su formación académica como en su futuro profesional, entender y manejar los diferentes componentes y fenómenos físico-químicos, así como las características inherentes a estas composiciones. Además, serán capaces de analizar los procesos, reacciones y transformaciones que están directa o indirectamente relacionados con una amplia gama de fenómenos naturales y procesos productivos. Este entendimiento profundo y completo de las transformaciones químicas proporcionará a los estudiantes una base sólida para abordar los desafíos tanto en el ámbito académico como en el profesional, permitiéndoles contribuir de manera significativa al avance del conocimiento y al desarrollo de aplicaciones prácticas en diversas áreas de la ciencia y la tecnología.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

GESTIÓN DE PROYECTOS

Coordina y administra de forma responsable, proyectos que atiendan criterios de sustentabilidad y que contribuyan a mejorar la calidad de vida.

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Demuestra conocimientos y habilidades para la búsqueda, análisis crítico, síntesis y procesamiento de información para su transformación en conocimiento con actitud ética.

COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

Difunde con responsabilidad ética y social el conocimiento científico, tecnológico, artístico y/o humanístico que produce de forma objetiva para aportar ideas y hallazgos científicos.

INVESTIGACIÓN

Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sustentable y propicien una mejor calidad de vida.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>Establece alianzas estratégicas en los procesos de gestión de proyectos.</p> <p>Propone áreas de oportunidad sobre los procesos y logros del proyecto que contribuyan a implementar mejores prácticas en futuros proyectos.</p>	<p>1. Fundamentos de Química Cuántica</p> <p>1.1 Estructura atómica y modelos atómicos.</p> <p>1.2 Principios de la mecánica cuántica.</p> <p>1.3 Ecuación de Schrödinger, números cuánticos y configuración electrónica.</p> <p>1.4 Teoría de orbitales atómicos.</p>	<p>Comprender los principios fundamentales de la mecánica cuántica y su aplicación en la descripción de la estructura atómica.</p> <p>Analizar y explicar los diferentes modelos atómicos y su evolución a lo largo del tiempo.</p> <p>Resolver problemas utilizando la ecuación de Schrödinger y aplicar los números cuánticos para describir el estado cuántico de un átomo.</p> <p>Interpretar la configuración electrónica de los elementos y su relación con la distribución de electrones en los orbitales atómicos.</p>	<p>Clases magistrales para la exposición teórica de los conceptos fundamentales de la química cuántica.</p> <p>Resolución de problemas y ejercicios prácticos para aplicar los principios teóricos aprendidos.</p> <p>Uso de simulaciones y herramientas computacionales para visualizar y comprender fenómenos cuánticos.</p> <p>Realización de experimentos demostrativos para ilustrar los conceptos clave de la química cuántica.</p>	<p>Elaboración de informes de laboratorio que describan y analicen los resultados de experimentos relacionados con la estructura atómica y la mecánica cuántica.</p> <p>Resolución de problemas y ejercicios prácticos que demuestren la comprensión de los conceptos teóricos y su aplicación en situaciones concretas.</p> <p>Exámenes escritos y/o orales que evalúen el conocimiento adquirido sobre modelos atómicos, ecuación de Schrödinger, números cuánticos y configuración electrónica.</p>
<p>Identifica y articula sus necesidades de conocimiento a partir de definir problemas de información relevante.</p> <p>Análisis Integral de Requerimientos de Infraestructura.</p>	<p>2. Propiedades Periódicas y Enlace Químico</p> <p>2.1 Propiedades periódicas de los elementos y su relación con las configuraciones electrónicas.</p> <p>2.2 Enlace químico y sus tipos: covalente, iónico y metálico.</p>	<p>Identificar y explicar las propiedades periódicas de los elementos y su relación con la configuración electrónica.</p> <p>Diferenciar entre los diferentes tipos de enlace químico y analizar su formación y propiedades.</p> <p>Aplicar conceptos de polaridad, electronegatividad y</p>	<p>Clases teóricas para abordar los conceptos de propiedades periódicas y tipos de enlace químico.</p> <p>Sesiones prácticas de laboratorio para realizar experimentos relacionados con la determinación de propiedades periódicas y la formación de enlaces.</p> <p>Uso de recursos multimedia y</p>	<p>Entrega de informes de laboratorio que documentan y analizan los resultados de experimentos prácticos relacionados con las propiedades periódicas y el enlace químico.</p> <p>Resolución de problemas y ejercicios prácticos que demuestren la comprensión de la</p>

	<p>2.3 Polaridad, electronegatividad y hibridación.</p> <p>2.4 Teoría de enlace de valencia y teoría de enlace de orbitales moleculares.</p>	<p>hibridación para predecir la geometría molecular y las propiedades de las sustancias.</p>	<p>ejemplos aplicados para ilustrar la relación entre la estructura atómica y las propiedades de los elementos.</p> <p>Trabajo en grupos para resolver problemas y casos prácticos relacionados con la química de enlace.</p>	<p>relación entre la estructura atómica, las propiedades periódicas y la formación de enlaces.</p> <p>Elaboración de presentaciones o ensayos sobre aplicaciones específicas del enlace químico en la vida cotidiana o en la industria.</p>
<p>Administra los recursos del proyecto con criterios de sustentabilidad que contribuyan a mejorar la calidad de vida.</p> <p>Interactúa académicamente con la comunidad en general, aportando los resultados de una investigación o proyecto de innovación.</p>	<p>3. Estados de la Materia y Equilibrio Químico</p> <p>3.1 Estados de la materia: sólido, líquido y gas.</p> <p>3.2 Fuerzas intermoleculares y su influencia en las propiedades físicas de las sustancias.</p> <p>3.3 Gases ideales y gases reales.</p> <p>3.4 Equilibrio químico, constante de equilibrio y factores que lo afectan.</p> <p>3.5 Equilibrio iónico del agua y su importancia en la química del medio ambiente.</p>	<p>Describir los estados de la materia y las fuerzas intermoleculares que los gobiernan.</p> <p>Aplicar los principios del equilibrio químico para calcular constantes de equilibrio y predecir el comportamiento de sistemas en equilibrio.</p> <p>Analizar y calcular el potencial de hidrógeno en soluciones acuosas y su influencia en el equilibrio iónico del agua.</p>	<p>Clases teóricas para presentar los conceptos de estados de la materia, fuerzas intermoleculares y equilibrio químico.</p> <p>Prácticas de laboratorio para realizar experimentos que demuestran los fenómenos de cambio de estado y equilibrio químico.</p> <p>Debate y discusión en clase sobre la importancia del equilibrio químico en sistemas naturales y procesos industriales.</p> <p>Resolución de problemas y ejercicios prácticos para aplicar los principios del equilibrio químico en situaciones reales.</p>	<p>Presentación de informes de laboratorio que detallen los procedimientos y resultados de experimentos relacionados con los estados de la materia y el equilibrio químico.</p> <p>Participación en actividades de modelado y simulación para visualizar y comprender fenómenos de cambio de estado y equilibrio químico.</p> <p>Elaboración de proyectos de investigación o propuestas de intervención que aborden problemas específicos relacionados con el equilibrio químico en sistemas naturales o industriales.</p>

<p>Transforma, genera y difunde información y nuevos conocimientos en forma precisa y creativa, atendiendo códigos éticos.</p> <p>Asume una actitud ética al procesar la información derivada de los resultados de investigación.</p>	<p>4. Química Ambiental y Sostenibilidad</p> <p>4.1 Química y contaminación atmosférica: gases de efecto invernadero, lluvia ácida, ozono troposférico, etc.</p> <p>4.2 Química del agua: propiedades físicas y químicas, contaminación y tratamientos sostenibles.</p> <p>4.3 Química del suelo: características, contaminación agrícola y prácticas de gestión sostenible.</p> <p>4.4 Química nuclear: isótopos, radiactividad, reacciones nucleares y su impacto ambiental.</p> <p>4.5 Principios de química sostenible: diseño de productos químicos y procesos que minimizan el uso de recursos, generan menos residuos y son más seguros para la salud humana y el medio ambiente.</p>	<p>Evaluar el impacto ambiental de diferentes procesos químicos y proponer alternativas sostenibles.</p> <p>Analizar y describir los procesos de contaminación atmosférica, del agua y del suelo, así como sus consecuencias.</p> <p>Proponer estrategias de gestión y tratamiento sostenible para minimizar la contaminación y promover la conservación de los recursos naturales.</p>	<p>Conferencias y seminarios para abordar temas específicos relacionados con la química ambiental y la sostenibilidad.</p> <p>Trabajo de campo para realizar muestreos y análisis ambientales en entornos naturales y urbanos.</p> <p>Análisis de casos y estudios de investigación para examinar el impacto de la actividad humana en el medio ambiente y proponer soluciones sostenibles.</p> <p>Proyectos de investigación y desarrollo para diseñar estrategias de mitigación de la contaminación y promoción de prácticas sostenibles.</p>	<p>Realización de informes de campo que documenten y analicen los resultados de muestreos ambientales y análisis químicos.</p> <p>Elaboración de informes de investigación que presenten un análisis crítico de la literatura científica sobre temas específicos de química ambiental y sostenibilidad.</p> <p>Presentación de proyectos de diseño sostenible que propongan soluciones innovadoras para problemas de contaminación ambiental.</p> <p>Participación en debates o mesas redondas sobre temas actuales de química ambiental y su relación con el desarrollo sostenible y la preservación del medio ambiente.</p>
---	---	---	---	---

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<p>Libros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atkins, P., & Friedman, R. (2005). *Molecular Quantum Mechanics*. Oxford University Press. (Fundamentos de Química Cuántica) • Levine, I. N. (2000). *Quantum Chemistry*. Prentice Hall. (Fundamentos de Química Cuántica) • McQuarrie, D. A., & Simon, J. D. (1997). *Physical Chemistry: A Molecular Approach*. University Science Books. (Fundamentos de Química Cuántica) • Chang, R. (2010). *Chemistry*. McGraw-Hill Education. (Propiedades Periódicas y Enlace Químico) • Cotton, F. A., & Wilkinson, G. (1988). *Advanced Inorganic Chemistry*. John Wiley & Sons. (Propiedades Periódicas y Enlace Químico) • Housecroft, C. E., & Sharpe, A. G. (2012). *Inorganic Chemistry*. Pearson Education. (Propiedades Periódicas y Enlace Químico) • Atkins, P., de Paula, J., & Keeler, J. (2017). *Atkins' Physical Chemistry*. Oxford University Press. (Estados de la Materia y Equilibrio Químico) • Engel, T., & Reid, P. (2012). *Physical Chemistry*. Pearson Education. (Estados de la Materia y Equilibrio Químico) • Silbey, R. J., Alberty, R. A., & Bawendi, M. G. (2005). *Physical Chemistry*. John Wiley & Sons. (Estados de la Materia y Equilibrio Químico) • Baird, C., & Cann, M. (2012). *Environmental Chemistry*. WH Freeman. (Química Ambiental y Sostenibilidad) • Manahan, S. E. (2010). *Environmental Chemistry*. CRC Press. (Química Ambiental y Sostenibilidad) • Sharma, B. K. (2017). *Environmental Chemistry*. Cengage Learning. (Química Ambiental y Sostenibilidad) 	<p>Exámenes Parciales Escritos Primer Examen Parcial: 30% de la calificación final. Segundo Examen Parcial: 30% de la calificación final. Tercer Examen Parcial: 40% de la calificación final. Instrumento: Exámenes escritos que evalúan conocimientos, comprensión y aplicación de los temas abordados en la materia.</p> <p>Tareas Ponderación: 20% de la calificación final. Instrumento: Entrega de tareas individuales o grupales que aborden aspectos prácticos y teóricos de la materia.</p> <p>Elaboración de Proyecto y Exposición Ponderación: 20% de la calificación final. Instrumento: Presentación de un proyecto relacionado con el desarrollo sostenible en el campo de la química, seguido de una exposición oral donde se evaluará la calidad del proyecto y la habilidad de comunicación del estudiante.</p> <p>Integración de Calificaciones Parciales: Exámenes Parciales: 60% (30% + 30%) Tareas: 20% Elaboración de Proyecto y Exposición: 20%</p>

<p>Revistas Científicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Journal of Environmental Quality • Environmental Science & Technology • Chemosphere • Environmental Pollution • Environmental Chemistry Letters 	
---	--

Cronograma del avance programático

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Fundamentos de Química Cuántica																
2. Propiedades Periódicas y Enlace Químico																
3. Estados de la Materia y Equilibrio Químico																
4. Química Ambiental y Sostenibilidad																