

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Química
Clave de la asignatura:	ERF-1024
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Renovable

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La asignatura de Química proporciona al Ingeniero en Energías Renovables los elementos necesarios para establecer e identificar los conceptos fundamentales de procesos químicos relacionados con la obtención de energía para contribuir a los problemas energéticos actuales por medio de fuentes de energía limpias.</p> <p>Su importancia radica en proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de Química que le permitan identificar las propiedades atómicas y moleculares de los elementos acorde a su ubicación en la tabla periódica, así como la capacidad de combinación entre ellos para formar y nombrar compuestos; asimismo le permite establecer la relación estequiometría y la cinética química entre los reactivos y productos que participan en una reacción química.</p> <p>Este plan de estudios antecede a las asignaturas de Bioquímica, Microbiología y Biocombustibles las cuales estudian fenómenos de transformación de la materia por medio de reacciones químicas y bioquímicas llevadas a cabo por microorganismos, para la generación de biocombustibles y generación de energía eléctrica.</p>
Intención didáctica
<p>En el tema 1 y tema 2 se abordan los conceptos de materia y átomo que permiten analizar el comportamiento de los elementos químicos según su ubicación en la clasificación periódica moderna para distinguir los beneficios y riesgos asociados a su utilización.</p> <p>En el tema 3 se estudia la formación de enlaces químicos, formulación y denominación inorgánica que sirve de base para reconocer distintos tipos de compuestos.</p> <p>En el tema 4 se tratan las reacciones químicas y la estequiometría así como su aplicación e importancia en los procesos de obtención y transformación de energía.</p> <p>En el tema 5 se abordan los conceptos necesarios sobre el equilibrio químico</p> <p>En el tema 6 se estudian las características principales de los compuestos orgánicos y sus implicaciones para ser utilizados como combustibles y biocombustibles.</p> <p>Se sugiere que el enfoque de la actividad práctica de ésta asignatura permita que el estudiante se prepare a partir de la aplicación del método científico, para generar métodos que le permitan dominar los contenidos y desarrollar habilidades y actitudes propias de la investigación tales como: la observación, indagación, experimentación, análisis de</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

resultados, elaboración de informes y aplicación de los conocimientos en la solución de nuevas situaciones y problemáticas relacionados con el sector de las energías renovables, sin descartar que el estudiante pueda comprobar los contenidos conceptuales de la materia. La lista de actividades de aprendizaje no debe ser exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y significativo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden realizarse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento de los temas en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos y químicos en su alrededor, no solo se hable de ellos en el aula.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chihuahua, Chihuahua II, Chilpancingo, Durango, La Laguna, La Piedad, León, Mexicali, Milpa Alta, Minatitlán, Orizaba, Saltillo, Toluca, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Petrolera y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chihuahua, La Laguna, León, Mexicali, Milpa Alta, Minatitlán, Toluca, Veracruz y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.

Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Victoria, Cintalapa, Huichapan, Mexicali, Motúl, Progreso y Tequila.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Progreso.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica conocimientos, teorías, conceptos y procedimientos básicos de química en la comprensión de los fenómenos involucrados para su aplicación en la generación de energía proveniente de fuentes renovables.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce de manera integral su carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua y comprender textos en otro idioma. • Maneja software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos. • Reconoce los elementos del proceso de la investigación. • Conoce conceptos básicos de ciencias naturales y ciencias sociales. • Lee, comprende y redacta ensayos y demás escritos técnico-científicos. • Maneja adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet. • Identifica y resuelve problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis-síntesis y el enfoque sistémico. • Posee iniciativa y espíritu emprendedor. • Asume actitudes éticas en su entorno.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	La materia y sus cambios	<p>1.1 Química, Ciencia, Tecnología y Sociedad.</p> <p>1.2 Concepto de materia y estados de la materia: sólido, líquido, gas y plasma.</p> <p>1.3 Composición de la materia (sustancias puras y mezclas).</p> <p>1.4 Mezclas homogéneas y heterogéneas.</p> <p>1.5 Propiedades de la materia: físicas, organolépticas, químicas, intensivas y extensivas.</p> <p>1.6 Cambios de estado: fusión, evaporación, condensación, sublimación y solidificación.</p> <p>1.7 Métodos de separación de mezclas: filtración, cristalización, destilación, cromatografía.</p>
2	Clasificación periódica de los elementos	<p>2.1 Clasificación periódica de los elementos</p> <p>2.2 Estructura del átomo y partículas subatómicas: electrones, protones, neutrones.</p> <p>2.3 Antecedentes históricos de la clasificación periódica: tabla de Döbereiner, Newlands, Mendeleiev, Moseley.</p> <p>2.4 Teoría cuántica y configuración electrónica</p> <p>2.5 Ley periódica en función de masas atómicas, números atómicos y configuraciones electrónicas.</p> <p>2.6 La periodicidad en la tabla larga. Familias y períodos.</p> <p>2.7 Puntos de fusión y ebullición, volúmenes atómicos, electronegatividades.</p>
3	Nociones sobre enlace químico	<p>3.1 Nociones de termoquímica (energía de enlace) y evolución del concepto de enlace químico.</p> <p>3.2 Fórmulas desarrolladas de barras y de Lewis de los compuestos químicos.</p> <p>3.3 Interacciones fuertes (enlaces iónico, covalente: polar, no polar y coordinado, y enlace metálico o Interacciones débiles.</p> <p>3.4 Fuerzas Intermoleculares: Puentes de hidrógeno, fuerzas de Van Der Waals y dipolo-dipolo.</p>

		3.5 Propiedades y los estados de agregación en los compuestos químicos en función de los tipos de enlace.
4	Reacciones químicas y estequiometria	4.1 Reacciones químicas y su clasificación. 4.2 Balances de ecuaciones químicas. o Reacciones óxido-reducción. Potenciales de reducción. 4.3 Concepto y Leyes de estequiometría. 4.4 Cálculos estequiométricos 4.5 Aplicaciones en bioenergéticos
5	Equilibrio químico	5.1 Reacciones químicas y su clasificación. 5.2 Balances de ecuaciones químicas. 5.3 Reacciones óxido-reducción. Potenciales de reducción. 5.4 Concepto y Leyes de estequiometría. 5.5 Cálculos estequiométricos 5.6 Aplicaciones en bioenergéticos 5.7 Equilibrio químico 5.8 Concepto de ácido y base de acuerdo a la teoría de Bronsted y Lowry. 5.9 La disociación del agua y el concepto de pH. 5.10 Cálculo de $[H^+]$, pH, $[OH^-]$ en soluciones acuosas de ácidos y bases fuertes, y ácidos y bases débiles o compuestos inorgánicos. 5.11 Estados de oxidación. Definición, clasificación, formulación, nomenclatura 5.12 Reacciones de obtención de los principales compuestos inorgánicos. Óxidos, halogenuros, Hidróxidos, Ácidos, Sales, Hidruros, Peróxidos 5.13 Impacto económico y ambiental de los compuestos inorgánicos 5.14 Implicaciones en los procesos de obtención energía por procesos biológicos.
6	Compuestos Orgánicos	6.1 Hidrocarburos: alifáticos (reacciones de polimerización) y alifáticos cíclicos; alquenos y aromáticos, y alquinos. Características e hibridación. 6.2 Fuentes de obtención y su impacto económico y ambiental. 6.3 Principales grupos funcionales 6.4 Fórmulas y características físico-químicas de Alcoholes y Éteres; Aldehídos y Cetonas; Ácidos carboxílicos y derivados

	(ésteres, amidas, halogenuros de acilo); Halogenuros de alquilo y arilo; Aminas, Mercaptanos y tioalcoholes, Compuestos aromáticos y derivados, Compuestos heterocíclicos. 6.5 Características de los bioenergéticos 6.6 Fórmulas y características físico- químicas de Detergentes y Jabones. 6.7 Características físicas y químicas de pesticidas.
--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

La materia y sus cambios	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza y maneja adecuadamente los conceptos, principios y cambios de la materia para entender sus transformaciones.</p> <p>Integra y contextualiza los conocimientos adquiridos para su aplicación en los procesos de transformación de energía.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Conocimiento sobre el área de estudio y de la profesión.</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis de información técnico-científica.</p>	<p>Investigar cual ha sido la evolución de la química como ciencia y elabora un mapa conceptual</p> <p>Investigar la relación que existe entre la materia y la energía, así como los procesos en que se utilizan las transformaciones de la materia y energía para el beneficio humano y ambiental.</p> <p>Analizar su entorno desde un punto de vista energético, químico y material.</p> <p>Discutir sobre la relación de la química con la ingeniería y otras ciencias.</p>
Clasificación periódica de los elementos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza la importancia de las propiedades</p>	<p>Investigar sobre las propiedades periódicas.</p> <p>Relacionar las propiedades de los elementos</p>

<p>en función de la ubicación y clasificación de los elementos químicos en tabla periódica para relacionarlo con el comportamiento de estos en las interacciones químicas.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Habilidades para buscar procesar y analizar información.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad para trabajar en equipo.</p>	<p>químicos (energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico, radio iónico y número de oxidación) con su ubicación en la tabla periódica.</p> <p>Realizar maquetas, esquemas con materiales diversos para identificar las estructuras y características principales de cada grupo, período u elemento químico.</p> <p>Reflexionar sobre las propiedades de los elementos y sus implicaciones que pueden ser utilizadas en la generación de biocombustibles, u otra fuente de energía.</p>
<p>Nociones de enlace químico</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Relaciona las propiedades y estructuras de los enlaces químicos, para conocer las aplicaciones, e implicaciones económico-ambientales de los compuestos inorgánicos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis de información técnico-científica.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad creativa</p>	<p>Desarrollar estructuras de Lewis para compuestos químicos inorgánicos.</p> <p>Aplicar el concepto de Carga Formal para determinar estabilidad de estructuras químicas.</p> <p>Aplicar la Teoría del orbital molecular con base en ejercicios que expliquen los enlaces en compuestos químicos inorgánicos.</p> <p>Elaborar modelos moleculares de compuestos químicos inorgánicos.</p> <p>Relacionar geometría molecular con propiedades físicas (solubilidad).</p> <p>Demostrar experimentalmente, con base a la Teoría de bandas el comportamiento de un: aislante conductor o semiconductor.</p> <p>Presentar seminarios (análisis comparativo del material seleccionado por el profesor previamente del Internet y de libros), sobre el impacto: económico, ambiental y salud, de los compuestos químicos.</p>

Reacciones químicas y estequiométricas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Resuelve problemas vinculados a la composición de la materia y sus transformaciones, para la preparación de soluciones en diferentes concentraciones.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Habilidad para trabajar de forma autónoma.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo y toma de decisiones.</p>	<p>Distinguir correctamente los diferentes tipos de compuestos químicos inorgánicos (óxidos, ácidos, sales, hidruros, hidróxidos)</p> <p>Escribir correctamente las fórmulas de los diferentes tipos de compuestos químicos inorgánicos (óxidos, ácidos, sales, hidruros, hidróxidos).</p> <p>Resolver ejercicios de estequiometría que incluyan diferentes tipos de reacciones.</p> <p>Determinar la clasificación de cada una de las reacciones que se le presenten.</p> <p>Balancear una serie de reacciones químicas inorgánicas por el método que se le solicite.</p> <p>Realizar cálculos de las diferentes concentraciones de soluciones, en unidades físicas y en unidades químicas.</p> <p>Realizar prácticas de preparación de soluciones.</p>
Equilibrio químico	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específica (s):</p> <p>Distinguir las aplicaciones de la Ley de Acción de Masas y del Equilibrio Químico ácido-base, para la resolución de problemas sobre el comportamiento de éstas especies químicas en soluciones acuosas.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p>	<p>Resolver ejercicios para calcular: $[H^+]$ y $[OH^-]$, pH y pOH en soluciones acuosas de ácidos y bases fuertes y débiles y soluciones amortiguadoras.</p> <p>Realizar ejercicios que incluyan: equilibrio químico, constante de equilibrio.</p>

Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.	
Compuestos orgánicos	
<p>Específica (s):</p> <p>Conoce e identifica los compuestos químicos orgánicos para comprender su relación con biocombustibles.</p> <p>Identifica los diferentes grupos funcionales para nombrarlos de acuerdo a la nomenclatura establecida por la IUPAC.</p> <p>Relaciona los grupos funcionales con los diferentes compuestos que conforman los agroquímicos para conocer el efecto de éstos en la salud y el medio ambiente</p> <p>Genéricas:</p> <p>Conocimiento sobre el área de estudio y de la profesión.</p> <p>Capacidad de comunicación oral y escrita.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis de información técnico-científica.</p>	<p>Diseñar y exponer en una presentación de la clasificación y propiedades de los compuestos orgánicos.</p> <p>Diagramar un mapa conceptual de compuestos orgánicos.</p> <p>Analizar la importancia de los compuestos orgánicos desde el punto de vista económico, industrial y ambiental.</p> <p>Realizar redacción de informes de prácticas de laboratorio.</p> <p>Diseñar un modelo tridimensional de la representación de una molécula orgánica.</p> <p>Analiza los compuestos orgánicos para la elaboración, transformación de compuestos en biocombustibles.</p> <p>Analizar artículos científicos relacionados con el tema.</p>

8.Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar punto de fusión, soluciones, cristalización, sublimación... 2. Destilación, filtración, cromatografía en capa fina y/o papel. 3. Identificación de elementos por patrones de color 4. Elaboración de modelos atómicos 5. Electrolitos y no Electrolitos 6. Viscosidad, puntos de ebullición con compuestos de pesos moleculares idénticos 7. Determinación de fórmula empírica 8. Identificación de pH. 9. Formación de hidróxidos, óxidos y ácidos 10. Identificación de grupos funcionales

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Se sugiere utilizar como herramienta de evaluación el portafolio de evidencias
Realizar visitas donde se observen los conceptos y principios vistos en clase.
Realizar evaluaciones rápidas semanalmente.
Desarrollar al menos 4 exámenes escritos que permitan evaluar el desempeño individual del alumno.
Ejercicios en clase
Realización de prácticas para aplicar los conocimientos adquiridos en el aula.
Realización de reportes de prácticas de laboratorio
Exposiciones utilizando medios informáticos como videos, presentaciones en diapositivas, láminas, mapas mentales y recursos similares.

11. Fuentes de información

- Bailey, S. P. y Bailey A. C. 1998. Química Orgánica: conceptos y aplicaciones, Ed. Prentice-Hall, 5ª edición, México.
- Bard, A.J. 1970 *Equilibrio Químico*, 1ª. ed., del Castillo, S.A. Madrid.
- Berg JM ,Tymoczko JL, Stryer L. 200). Biochemistry. 5th ed. New York: Freeman.
- Beyer I, y. Fernández –Herrero. 2000. Química Inorgánica. Ariel Ciencia Barcelona España.
- Brown, T.E., Bursten, B.E., Murphy, C y Woodward, P. 2009 Chemistry: The Central Science, 11ª. ed. Prentice Hall.
- Campbell, Mary F. y Farrel, Shawn O. 2004. “Bioquímica” Internacional Thompson Editores México, Cuarta edición.
- Carey, F. A. 1999. Química Orgánica. Ed. McGraw-Hill.
- Chang, R. 2010. *Química*, 10ª. ed..McGraw-Hill.
- Conn, Eric E. y Stumpf, P.K. 1991. “Bioquímica fundamental” Limusa México, Tercera edición.
- Contreras López, A.; Gómez Anton, m. r.; Molero Meneses, M. y Sarda Hoyo, J. 1998. Ejercicios y problemas básicos de Química Orgánica con su resolución. Cuadernos de la UNED.
- Frey, P. R 1985 *Chemistry Problems and How to Solve Them*. USA: 8a. ed. Barnes & Noble.
- Garzón, G. G. 1991. Fundamentos de Química General, Ed. McGraw-Hill. 2ª edición, México,
- Graham Solomons, T. W. 1999. Química Orgánica. Ed. Limusa. México.
- Harris, D.C. 2006. *Quantitative Chemical Analysis*, 7ª. ed., W.H. Freeman, Nueva York.
- Harris, D.C. 2007. *Análisis Químico Cuantitativo*, 3ª. Ed. Reverté, Barcelona.
- Hill, W. J. y Kolb, K. D. 1999. Química: para el nuevo milenio, Ed. Pearson, 8ª edición, México.
- Lafont, O.; Mayrarque, J. y Vayssiers, M. 1991. Ejercicios de Química Orgánica, Ed. Paraninfo, Madrid.
- Silberbeg Martin, Principles of General Chemistry, 2ª. Ed.McGraw-Hill