

1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Química
Carrera:	Ingeniería en Energías Renovables
Clave de la asignatura:	ERF-1024
(Créditos) SATCA ¹ :	3-2-5

2. PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

La asignatura proporciona al estudiante los elementos necesarios para establecer e identificar los conceptos fundamentales de procesos químicos relacionados con la energía.

La importancia de este programa radica en que el Ingeniero en energías renovables debe contar con los conocimientos básicos de Química que le permitan identificar de las propiedades atómicas y moleculares de los elementos acorde a su ubicación en la tabla periódica, la capacidad de combinarse entre ellos para formar y nombrar compuestos; asimismo, establecer la relación estequiometría y la cinética química entre reactivos y productos.

Este plan de estudios antecede a asignaturas que estudian fenómenos de transformación de la materia por medio de reacciones químicas, bioquímicas realizadas por los microorganismos, para la generación de biocombustibles, generación de energía eléctrica por reacciones redox.

Intención didáctica.

En la primera y segunda unidad se abordan los conceptos de materia y átomo que permitan analizar el comportamiento de los elementos según su ubicación en la clasificación periódica moderna para distinguir los beneficios y riesgos asociados a la utilización.

En la tercera unidad se estudia la formación de enlaces químicos, formulación y denominación inorgánica que servirá de base para reconocer distintos tipos de compuestos.

En la cuarta unidad se tratan las reacciones químicas y la estequiometría y su aplicación e importancia en los procesos de obtención de energía

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

En la unidad cinco se abordan los conceptos necesarios sobre el equilibrio químico

En la sexta unidad, se mencionan las características principales de los compuestos orgánicos sus implicaciones como combustibles y biocombustibles.

3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	COMPETENCIAS GENÉRICAS
Definición de las competencias específicas <ul style="list-style-type: none"> • Conocer teorías y conceptos de química. • Identificar los procesos fisicoquímicos que intervienen en las reacciones químicas que generan energía. • Analizar, Observar, registrar y reportar el desarrollo de fenómenos fisicoquímicos. • Manejar equipo y material de laboratorio • Colaborar en proyectos de investigación, desarrollo e innovación tecnológicos, relacionados con la energía proveniente de fuentes renovables. • Identificar y evaluar el recurso energético renovable disponible en el entorno. 	COMPETENCIAS INSTRUMENTALES <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y sintetizar información donde la química es el elemento central. • Tomar decisiones en su ámbito profesional para valorar y utilizar procesos las sustancias, compuestos y procesos químicos como fuente para generación energías renovables. COMPETENCIAS INTERPERSONALES <ul style="list-style-type: none"> • Manifestación del compromiso ético, traducido entre otras acciones en el ejercicio diario, respetuoso de la autoría intelectual, evitando el plagio y privilegiando siempre la honestidad académica • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Participar en equipos en la organización, planificación, elaboración o ejecución de proyectos relacionados con la materia. • Fomentar con una visión de futuro el manejo adecuado y la conservación de los recursos naturales y transformados. COMPETENCIAS SISTÉMICAS <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar actitudes de liderazgo para la realización de proyectos relacionados con el área. • Generar espacios de oportunidad para la creación de empresas y generación de empleos. • Conocer y aplicar la legislación, normatividad, tecnología, educación, ingeniería, ciencia, administración, en el contexto de la sustentabilidad, dentro la generación de energías renovables.

4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Puebla, del 8 al 12 de junio de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Minatitlán, Saltillo, Toluca, Milpa Alta Veracruz y Villahermosa.	Contexto global y nacional en energía. Marco jurídico nacional e internacional. Justificación de la carrera
Instituto Tecnológico de Puerto Vallarta, del 10 al 14 de Agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de Chihuahua, Chihuahua II, Chilpancingo, Durango, La Piedad, León, Mexicali, Milpa Alta, Minatitlán, Saltillo, Toluca, Villahermosa, Orizaba y La Laguna.	Reunión de Diseño curricular de la carrera, definiendo la retícula y los programas sintéticos.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de agosto de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Toluca, Saltillo, Minatitlán y Villahermosa	Formulación de programas desarrollados para las materias de primer semestre
Institutos Tecnológicos de Toluca y Veracruz, del 28 de agosto del 2009 al 21 de mayo de 2010.	Representante del Departamento de Estudios de Posgrado e Investigación y de la Academia de Ingeniería Bioquímica	Formulación de propuesta de programa desarrollado por competencias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chihuahua, León, Mexicali, Minatitlán, Saltillo, Toluca, Veracruz, Villahermosa y Milpa Alta.	Reunión Nacional de Consolidación de la carrera de Ingeniería en energías renovables.

5. OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

Objetivo de aprendizaje (competencia específica a desarrollar):

Aplicar conocimientos, teorías, conceptos y procedimientos básicos de química en la comprensión de los fenómenos involucrados en la generación de energías de fuentes renovables, en el marco del desarrollo sustentable.

6. COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer de manera integral su carrera.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua y comprender textos en otro idioma.
- Manejar software básico para procesamiento de datos y elaboración de documentos.
- Reconocer los elementos del proceso de la investigación.
- Conocer conceptos básicos de ciencias naturales y ciencias sociales.
- Leer, comprender y redactar ensayos y demás escritos técnico-científicos.
- Manejar adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales y de internet.
- Identificar y resolver problemas afines a su ámbito profesional, aplicando el método inductivo y deductivo, el método de análisis-síntesis y el enfoque sistémico.
- Poseer iniciativa y espíritu emprendedor.
- Asumir actitudes éticas en su entorno.

7. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	• La materia y sus cambios	<ul style="list-style-type: none"> ○ Química, Ciencia, Tecnología y Sociedad. ○ Concepto de materia y estados de la materia: sólido, líquido, gas y plasma. ○ Composición de la materia (sustancias puras y mezclas). Mezclas homogéneas y heterogéneas. ○ Propiedades de la materia: físicas, organolépticas, químicas, intensivas y extensivas. ○ Cambios de estado: fusión, evaporación, condensación, sublimación y solidificación. ○ Métodos de separación de mezclas: filtración, cristalización, destilación, cromatografía.

2	Clasificación periódica de los elementos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estructura del átomo y partículas subatómicas: electrones, protones, neutrones. ○ Antecedentes históricos de la clasificación periódica: tabla de Döbereiner, Newlands, Mendeleiev, Moseley. ○ Teoría cuántica y configuración electrónica ○ Ley periódica en función de masas atómicas, números atómicos y configuraciones electrónicas. ○ La periodicidad en la tabla larga. Familias y períodos. ○ Puntos de fusión y ebullición, volúmenes atómicos, electronegatividades.
3	Nociones sobre enlace químico	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nociones de termoquímica (energía de enlace) y evolución del concepto de enlace químico. ○ Fórmulas desarrolladas de barras y de Lewis de los compuestos químicos. ○ Interacciones fuertes (enlaces iónico, covalente: polar, no polar y coordinado, y enlace metálico) ○ Interacciones débiles. Fuerzas Intermoleculares: Puentes de hidrógeno, fuerzas de Van Der Waals y dipolo-dipolo. ○ Propiedades y los estados de agregación en los compuestos químicos en función de los tipos de enlace.
4	Reacciones químicas y estequiometría	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reacciones químicas y su clasificación. ○ Balances de ecuaciones químicas. ○ Reacciones óxido-reducción. Potenciales de reducción. ○ Concepto y Leyes de estequiometría. ○ Cálculos estequiométricos ○ Aplicaciones en bioenergéticos
5	Equilibrio químico	<ul style="list-style-type: none"> ○ Concepto de equilibrio químico y Ley de Acción de Masas. ○ Interpretación y cálculo de la constante de equilibrio. ○ Principio de Le Chatelier. ○ Equilibrio ácido-base en sistemas acuosos.

		<input type="checkbox"/> Concepto de ácido y base de acuerdo a la teoría de Bronsted y Lowry. <input type="checkbox"/> La disociación del agua y el concepto de pH. <input type="checkbox"/> Cálculo de $[H^+]$, pH, $[OH^-]$ en soluciones acuosas de ácidos y bases fuertes, y ácidos y bases débiles. <ul style="list-style-type: none"> ○ Compuestos inorgánicos. <input type="checkbox"/> Estados de oxidación. Definición, clasificación, formulación, nomenclatura <input type="checkbox"/> Reacciones de obtención de los principales compuestos inorgánicos. Óxidos, halogenuros, Hidróxidos, Ácidos, Sales, Hidruros, Peróxidos <input type="checkbox"/> Impacto económico y ambiental de los compuestos inorgánicos Implicaciones en los procesos de obtención energía por procesos biológicos.
6	Compuestos Orgánicos	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hidrocarburos: alifáticos (reacciones de polimerización) y alifáticos cíclicos; alquenos y aromáticos, y alquinos. Características e hibridación. ○ Fuentes de obtención y su impacto económico y ambiental. ○ Principales grupos funcionales ○ 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. ○ Características de los bioenergéticos ○ Fórmulas y características físico-químicas de Detergentes y Jabones. ○ Características físicas y químicas de Pesticidas.

8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

La utilización por parte del docente de métodos, estrategias y técnicas didácticas implica que el docente, tome una serie de decisiones de forma consciente y reflexiva, para poder cumplir y llegar a las metas del curso, esto es un verdadero reto, ya que implica, dedicar tiempo para adquirir nuevos conocimientos en el aspecto educativos, social, psicopedagógico así como voluntad y ganas de hacer las cosas.

Considerando lo anterior se sugiere realizar todas las actividades de manera tal que se integren las seis estrategias de aprendizaje la observación, indagación,

manipulación, producción, colaboración y razonamiento.

Actividades a realizar:

Por parte del docente:

Realizar: la planeación del curso y cada actividad, donde se indique la duración en horas, días o semanas de cada una de ellas, actividad y hacerlo saber al estudiante con el fin de su aprobación y sugerencias que puedan enriquecer todo el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Realizar una clase magistral sobre algunos temas de la materia, proporcione al estudiante direcciones web, literatura (libros, artículos de revistas, revistas) donde pueda acceder a la información requerida y le permita reflexionar sobre lo visto en clase, así como cualquier documento que motive al estudiante a participar e interesarse en la materia.

En la planeación del curso, diseñar, modificar, adecuar o aplicar las técnicas y métodos a utilizar para la realización de cada sesión de clase y de laboratorio (prácticas).

El docente debe de facilitar la participación en clases, de manera tal, que permita el surgimiento de forma espontánea y orientada de ideas sobre el tema a tratar.

Plantea problemas reales o ficticios en donde el alumno aplique el conocimiento que ha adquirido, así como propone el desarrollo de proyectos factibles de hacer con la infraestructura que se cuenta.

Diseñar prácticas que permitan la indagación, manipulación, estas prácticas pueden ser de un proyecto de duración corta o larga donde aplique los conocimientos adquiridos.

Todas las actividades deben de diseñarse para que el alumno desarrolle competencias de trabajo individual de manera tal que se desarrolle las habilidades de análisis y reflexión y lo aplique para el trabajo grupal de manera colaborativa.

Algo importante es que el docente fomente la parte creativa de los estudiantes ya que de esta manera le permitirá, al alumno involucrarse en todo el proceso.

Por parte del alumno.

Se requiere de compromiso, puntualidad, honestidad, respeto, participación, creatividad en las actividades planeadas por el docente para lograr el objetivo del curso, así como proponer actividades acordes con los temas a desarrollar.

9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación de la asignatura se sugiere sea de manera permanente en donde se considere el trabajado realizado mediante carpetas de evidencias una teórica y otra práctica, donde se de mayor peso a las aportaciones realizadas por el alumno que sean prueba de sus competencias y habilidades desarrolladas, no así la evaluación de trabajos meramente memorísticos, de copiado y pegado.

- Si se considera el esquema planteado debe evaluarse la participación en el análisis de los temas a través de los foros de discusión, el manejo y aplicación de conceptos que realice el estudiante en las investigaciones encargadas, así como en la elaboración de propuestas para el desarrollo de prácticas o proyectos de investigación documentales o experimentales.
- En todo momento, es factible evaluar por escrito la interpretación de experiencias, apropiación de conocimientos y mejora del criterio, entre otros. Sin embargo, es recomendable contar con una ponderación de las competencias adquiridas, sobre todo en actividades como la discusión, análisis, exposición en público, capacidades de trabajo en equipo, entre otras actividades de aprendizaje incluidas en la asignatura. Es decir, priorizar las actividades integrales más que exámenes escritos u orales y trabajos realizados por volumen.
- Realizar una propuesta final de una investigación de campo, documental, con reporte escrito y exposición oral de resultados frente al grupo con apoyo audiovisual.
- Todas las actividades (sugeridas y propuestas por el docente) que se realizan en esta materia deben enfocarse a evaluar de manera permanente las competencias específicas y genéricas (instrumentales, interpersonales y sistémicas) que se proponen en este programa. Esto implica por parte del docente una planeación del curso detallada que motive al estudiante al desarrollo de las mismas. Por parte del alumno se requiere un compromiso y apertura al conocimiento y experiencias que sobre el tema se generen, así mismo se visualice la Química como una materia de oportunidades para su desarrollo personal y profesional.
- Algunos otros ejemplos de evaluación pueden ser: Elaboración de modelos atómicos, reportes de búsquedas de información confiable y pertinente, reconocimiento de fenómenos, teorías y conceptos de química inorgánica y orgánica, reconocimiento del impacto ambiental de los residuos y productos químicos.

10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: La Materia y sus cambios

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Analizar y manejar adecuadamente los conceptos y principios de la materia y sus cambios. Integrar y contextualizar los conocimientos adquiridos	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar cual sido la evolución de la química como ciencia y elabora mapa conceptual • 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. • Analizar su entorno desde un punto de vista energético, químico y material.

	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir sobre la relación de la química con la ingeniería y otras ciencias.
--	--

Unidad 2: Clasificación periódica de los elementos.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Analizar la importancia de la estructura, características y propiedades de la tabla periódica y la ubicación, clasificación de los elementos químicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar sobre las propiedades y características de la tabla periódica. • Relacionar las propiedades de los elementos químicos (energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico, radio iónico y número de oxidación) con su ubicación en la tabla periódica. • Realizar maquetas, esquemas con materiales diversos para identificar las estructuras y características principales de cada grupo, período u elemento químico. • Reflexionar sobre las propiedades de los elementos y sus implicaciones que pueden ser utilizadas en la generación de biocombustibles, u otra fuente de energía.

Unidad 3: Nociones del enlace químico.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Relacionar propiedades y aplicaciones de compuestos químicos inorgánicos con su estructura y enlaces, e identificar implicaciones económicas y ambientales de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar estructuras de Lewis para compuestos químicos inorgánicos. • Aplicar el concepto de Carga Formal para determinar estabilidad de estructuras químicas. • Aplicar la Teoría del orbital molecular con base en ejercicios que expliquen los enlaces en compuestos químicos inorgánicos • Elaborar modelos moleculares de compuestos químicos inorgánicos. • Relacionar geometría molecular con propiedades físicas (solubilidad). • Demostrar experimentalmente, con base a la Teoría de bandas el comportamiento de un: aislante conductor o semiconductor. • 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.
--	--

Unidad 4: Reacciones químicas y estequiométricas.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Resolver problemas que impliquen relaciones numéricas vinculadas a la composición de la materia y sus transformaciones, así como los relacionados con la preparación de soluciones en sus diferentes concentraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir correctamente los diferentes tipos de compuestos químicos inorgánicos (óxidos, ácidos, sales, hidruros, hidróxidos) • Escribir correctamente las fórmulas de los diferentes tipos de compuestos químicos inorgánicos (óxidos, ácidos, sales, hidruros, hidróxidos). • Resolver ejercicios estequiométricos que incluyan diferentes tipos de reacciones. • • Determinar la clasificación de cada una de las reacciones que se le presenten. • • Balancear una serie de reacciones químicas inorgánicas por el método que se le solicite. • • Realizar cálculos de las diferentes concentraciones de soluciones, en unidades físicas y en unidades químicas. • • Realizar prácticas de preparación de soluciones.

Unidad 5: Equilibrio químico

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Distinguir aplicaciones de la ley de Acción de Masas y del Equilibrio Químico ácido-base, en la resolución de problemas sobre el comportamiento de éstas especies químicas en soluciones acuosas.	<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>

Unidad 6: Compuestos orgánicos.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer e identificar los compuestos químicos orgánicos y su potencial como biocombustibles.</p> <p>Identificar los diferentes grupos funcionales, y nombrar adecuadamente de acuerdo a la establecida por IUPAC.</p> <p>Relacionar los grupos funcionales con los agroquímicos, la salud y el ambiente.</p> <p>Conocer las propiedades de los compuestos orgánicos para el aprovechamiento de éstos en el área agrícola.</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>

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.

12. PRÁCTICAS PROPUESTAS

Prácticas.

Unidad 1

Práctica: determinar punto de fusión, soluciones, cristalización, sublimación...

Práctica: destilación, filtración, cromatografía en capa fina y/o papel.

Unidad 2

Práctica: identificación de elementos por patrones de color

Práctica: Elaboración de modelos atómicos

Unidad 3

Práctica: electrolitos y no electrolitos

Práctica: viscosidad, puntos de ebullición con compuestos de pesos moleculares idénticos

Unidad 4

Práctica: determinación de fórmula empírica

Unidad 5

Práctica de identificación de pH.

Práctica: formación de hidróxidos, óxidos y ácidos

Unidad 6

Práctica de identificación de grupos funcionales