

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Química
Clave de la asignatura:	INC-1025
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería industrial

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>La asignatura de Química, aporta al perfil del Ingeniero Industrial el reforzamiento y desarrollo de las competencias para identificar propiedades, determinar el manejo y uso de sustancias de importancia industrial, a partir de lo cual el profesional puede tomar decisiones pertinentes ante las situaciones que se presenten en las diversas áreas de las organizaciones o empresas. Las consideraciones para integrar los contenidos asumen criterios de una formación que permite atender la realidad y necesidades de la empresa, gestionando programas que fortalezcan la seguridad e higiene así como el cuidado al medio ambiente.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>Al inicio del curso se hace énfasis en el compromiso que debe tener todo profesionista con la selección y el uso eficiente de los materiales, así como con el cuidado al medio ambiente, cumpliendo con la normatividad y disposiciones gubernamentales.</p> <p>El temario agrupa los contenidos en seis unidades siendo: 1. Materia, Estructura y Periodicidad; 2. Enlaces Químicos y el Estado Sólido (Cristalino); 3. Compuestos Inorgánicos y Orgánicos; 4. Reacciones Químicas Inorgánicas; 5. Conceptos Generales de Gases Termoquímica y Electroquímica.</p> <p>En el primer tema se da lugar al manejo de lenguaje químico, se abordan conceptos de materia, sustancias puras, dispersiones o mezclas, caracterización de los estados de agregación, cambios de estado y clasificación de sustancias naturales por semejanzas.</p> <p>En el tema dos se estudian los enlaces químicos, lo que permite formar una gran cantidad de compuestos que usamos en la vida cotidiana. Se incluyen asimismo aspectos de metalurgia en virtud de su uso intensivo en la industria.</p> <p>El tercer tema se dedica a los Compuestos Inorgánicos y Orgánicos, a fin de conocer su clasificación, importancia y aplicaciones industriales.</p> <p>En el quinto tema se estudian las reacciones químicas inorgánicas lo cual permite hacer cálculos estequiométricos que se usan con frecuencia en gran diversidad de tipos de industrias.</p> <p>El siguiente tema, el quinto, está destinado a los conceptos generales de los gases, termoquímica y electroquímica. Se estudian las leyes de los gases y se identifican algunos de los elementos de la tabla periódica que se utilizan en la industria. Asimismo, se analizan los principios termoquímicos y electroquímicos que son utilizados en los procesos industriales.</p> <p>En correspondencia a los niveles de dominio que propone la asignatura de Química, se sugieren las actividades que comprenden la investigación, explicación y análisis, clasificación y la sistematización de los conocimientos básicos de química los cuales se asocian con sugerencias didácticas de transversalidad generando el desarrollo de competencias profesionales, para fomentar, inducir, coordinar y supervisar las actividades de aprendizaje para el desarrollo de las competencias específicas.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura, a fin de que ellas refuercen no solamente los aspectos meramente técnicos sino también los formativos, tales como incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y demás docentes, a sus ideas y enfoques, y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huétamo, La Paz, La Piedad, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Monclova, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Puebla, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.</p>

<p>Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 al 30 de noviembre de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Apizaco, Cajeme, Cd. Acuña, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Cd. Victoria, Celaya, Chapala, Chihuahua, Colima, Delicias, Ecatepec, Huixquilucan, Iguala, Lerdo, La Paz, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Orizaba, Pachuca, Purhepecha, Querétaro, Santiago Papasquiario, Sinaloa de Leyva, Tepic, Teziutlán, Tijuana, Tlalnepantla, Veracruz, Zacatecas y Zacapoaxtla.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería en Logística, Ingeniería Civil y Arquitectura.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez, Tlalnepantla y Toluca.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Adquiere conocimientos básicos sobre la estructura de los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, así como su nomenclatura, propiedades físicas, reactividad, energía y equilibrio, considerando los impactos económico y al medio ambiente, para tomar decisiones que permitan seleccionar materiales industriales, así como asegurar las condiciones de sustentabilidad, higiene y seguridad industrial y la responsabilidad social.</p>

5. Competencias previas

Ninguna

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Materia, Estructura y Periodicidad	1.1. Materia: Estructura, composición, estados de agregación y clasificación por propiedades. 1.2. Sustancias puras: elementos y compuestos. 1.3. Dispersiones o mezclas. 1.4. Caracterización de los estados de agregación: sólido cristalino, líquido, sólido, vítreo y gel. 1.5. Cambios de estado. 1.6. Clasificación de las sustancias naturales por semejanzas en: propiedades físicas, propiedades químicas. 1.7. Base experimental de la teoría cuántica y estructura atómica. 1.8. Periodicidad química. 1.9. Desarrollo de la tabla periódica moderna. 1.10. Clasificación periódica de los elementos. 1.11. Propiedades atómicas y variaciones periódicas: carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad. 1.12. Propiedades químicas y su variación periódica: tendencias generales y por grupo. 1.13. Elementos de importancia económica, industrial y ambiental en la región o en el país
2	Enlaces Químicos y el Estado Sólido (Cristalino)	2.1. Introducción. 2.2. Conceptos de enlace químico. 2.3. Clasificación de los enlaces químicos. 2.4. Símbolos de Lewis y regla del octeto. 2.5. Enlace iónico. 2.6. Elementos que forman compuestos iónicos. 2.7. Propiedades físicas de compuestos iónicos. 2.8. Enlace covalente. 2.9. Comparación entre las propiedades de los compuestos iónicos y covalentes. 2.10. Fuerza del enlace covalente.

		2.11. Enlace metálico y elementos semiconductores. 2.12. Teoría de bandas. 2.13. Estructura de los materiales. 2.14. Estado sólido (cristalino). 2.15. Concepto y caracterización de sistemas cristalinos. 2.16. Estado vítreo. 2.17. Estructura amorfa. 2.18. Propiedades características de un material vítreo. 2.19. Metalurgia. Principales metales y aleaciones utilizados en la industria.
3	Compuestos Inorgánicos y Orgánicos	3.1. Clasificación y propiedades de los compuestos inorgánicos. 3.2. Óxidos. 3.3. Hidróxidos. 3.4. Ácidos. 3.5. Sales. 3.6. Hidruros. 3.7. Compuestos inorgánicos de impacto económico, industrial, ambiental y social en la región o en el país. 3.8. Clasificación y propiedades de los compuestos orgánicos. 3.8.1. Hidrocarburos. 3.8.2. Halógenos. 3.8.3. Alcoholes. 3.8.4. Éteres. 3.8.5. Aldehídos-Cetonas. 3.8.6. Ácidos carboxílicos. 3.8.7. Esteres. 3.8.8. Aminas. 3.9. Plásticos y Resinas. Principales materiales de este tipo utilizados en la industria 3.10. Compuestos orgánicos de impacto económico, industrial, ambiental y social en la región o en el país
4	Reacciones Químicas Inorgánicas	4.1. Conceptos de mol, soluciones y reacciones. 4.2. Concepto de estequiometría. 4.3. Leyes estequiométricas. 4.4. Ley de la conservación de la materia. 4.5. Ley de las proporciones constantes. 4.6. Ley de las proporciones múltiples. 4.7. Cálculos estequiométricos A: unidades de medida usuales: átomo-gramo, mol-gramo,

		<p>volumen-gramo molecular, número de Avogadro.</p> <p>4.8. Cálculos estequiométricos B: relación peso-peso, relación peso-volumen, reactivo limitante, reactivo en exceso, grado de conversión o rendimiento.</p> <p>4.9. Reacciones químicas simples.</p> <p>4.10. Acido-base.</p> <p>4.11. Compuestos de importancia económica, industrial y ambiental</p>
5	Conceptos Generales de Gases, Termoquímica y Electroquímica	<p>5.1. Conceptos básicos: gas como estado de agregación, gas ideal, gas real, propiedades críticas y factor de compresibilidad.</p> <p>5.2. Propiedades PVT: ley de Boyle, Charles, Gay-Lussac. Ecuación General del Estado Gaseoso.</p> <p>5.3. Termoquímica.</p> <p>5.4. Calor de reacción.</p> <p>5.5. Calor de formación.</p> <p>5.6. Calor de solución.</p> <p>5.7. Electroquímica.</p> <p>5.8. Electroquímica y celdas electrolíticas.</p> <p>5.9. Electroquímica y celdas voltaicas (galvánicas).</p> <p>5.10. Celdas voltaicas de uso práctico</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1: Materia, Estructura y Periodicidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasifica la materia en sus diferentes estados de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas. • Relaciona y utiliza las bases de la química moderna en su aplicación para el conocimiento de la estructura atómica. • Interpreta la tabla periódica para relacionar sus propiedades con el comportamiento químico e identificar los riesgos asociados con los elementos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos básicos de la Química. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificar sustancias según corresponda en elementos, compuestos y mezclas. • Distinguir los estados de agregación y clasificar sustancias con base en sus propiedades físicas y químicas. • Identificar las aportaciones de diferentes modelos atómicos. • Inferir el tipo de cambio energético (emisión – absorción atómica). • Desarrollar la configuración electrónica de diversos elementos químicos. • Interpretar la información contenida en la tabla periódica. • Relacionar las propiedades periódicas con el comportamiento de los elementos. • Elaborar un mapa conceptual de los temas.

<ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Habilidad de investigación. 	
2: Enlaces Químicos y el Estado Sólido (Cristalino)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende la formación del enlace covalente, iónico y metálico e intermolecular así como el estudio del estado sólido para explicar los puntos de fusión de los cristales.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos básicos de la Química. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Habilidad de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar previa clase y definir el concepto de enlace. • Explorar las condiciones de formación que permiten predecir la formación de un enlace covalente, iónico y metálico. • Describir estructuras de Lewis de compuestos químicos. • Relacionar el carácter del enlace predominante con las propiedades físicas macroscópicas de elementos y compuestos. • Desarrollar la formación e indicar las características de los orbitales híbridos entre los orbitales S y P. • Explicar con base a la Teoría de Bandas el comportamiento de un sólido como: aislante, conductor o semiconductor. • Definir los conceptos básicos del modelo de estructura cristalina: celda, red, sistemas cristalinos, empaquetamiento, defectos. • Distinguir entre sistemas cristalinos según características de la red, (ejes, ángulos y planos cristalográficos) • Exponer las diferencias estructurales y de comportamiento de sólidos cristalinos y materiales vítreos • Realizar una investigación de la metalurgia: los principales metales y aleaciones utilizados en la industria
3: Compuestos Inorgánicos y Orgánicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica los compuestos inorgánicos y orgánicos de mayor uso en el ambiente industrial. Analiza el impacto ambiental de los compuestos orgánicos e inorgánicos</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos básicos de la Química. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los ácidos, bases, sales, óxidos de mayor utilización industrial y su impacto ambiental. • Identificar los hidrocarburos, halogenuros, alcoholes, polímeros y otros compuestos orgánicos de importancia económica, industrial y su efecto ambiental. • Relacionar la contaminación al medio ambiente por el uso de compuestos orgánicos e inorgánicos.

<ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Habilidad de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una antología de compuestos orgánicos e inorgánicos. • Realizar una investigación de los principales materiales plásticos utilizados en la industria. • • Efectuar una investigación de algún compuesto contaminante en la localidad: en el aire, ríos, basureros, aguas negras.
4: Reacciones Químicas Inorgánicas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende y aplica los conceptos de mol, soluciones y reacciones químicas. • Interpreta los resultados obtenidos de cálculos estequiométricos y conocer el efecto de las reacciones químicas en su entorno. • Identifica las reacciones químicas simples. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos básicos de la Química. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Habilidad de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y discutir en clase los conceptos de mol, solución y reacción química. • Clasificar las reacciones químicas. • Aplicar los diferentes tipos de balanceo a reacciones químicas. • Definir y discutir en clase los conceptos: estequiometría, átomo gramo, mol gramo, volumen gramo molecular, número de Avogadro, reactivo limitante, reactivo en exceso, rendimiento. • Realizar cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas. • Identificar las reacciones ácido-base. • Analizar y describir la combustión de hidrocarburos y su impacto ambiental • Comparar las emisiones de gases contaminantes generadas por diferentes combustibles industriales. • • Realizar un mapa conceptual del tema de contaminación ambiental.
5: Conceptos Generales de Gases, Termoquímica y Electroquímica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce y comprende la Teoría Cinética de los gases y aplicar las leyes de los gases. Realiza cálculos termoquímicos y explicar el funcionamiento de celdas electroquímicas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos básicos de la Química. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Trabajo en equipo. • Habilidad de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para comprender el comportamiento de los gases ideales. • Aplicar las leyes de Boyle, Charles, Gay Lussac y Dalton para resolver problemas de T, P y V. • Aplicar la ley general del estado gaseoso. • Establecer la diferencia entre el comportamiento de gases reales e ideales. • Definir los calores de reacción, formación y solución. • Calcular los calores de reacción, formación y solución. • Investigar los principales contaminantes en el aire, generados por las diferentes industrias.

	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el funcionamiento de una celda voltaica y una celda electrolítica. • Discutir la operación de un acumulador, baterías Ni – Cd y una pila. • Analizar el impacto ambiental de las baterías y acumuladores • Explicar el proceso de corrosión. • Realizar un mapa conceptual de la unidad.
--	---

8. Práctica(s)

- En los casos en que no se dispone de instalaciones físicas de laboratorio, o que no se cuenta con suficiente tiempo para realizar las prácticas, se puede utilizar la referencia bibliográfica 10: Woodfield, B.F., *Laboratorio Virtual de Química General*, 3ª. Edición, Ed. Pearson Educación (2009).
- Las prácticas propuestas se encuentran en la siguiente dirección de internet, pero debe considerarse que cada institución debe adecuarlas a sus necesidades particulares.
- http://www.itsteziutlan.edu.mx/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=104&Itemid=291
- Asimismo, la DGEST está valorando las publicaciones de prácticas de laboratorio de Química correspondientes a algunos institutos tecnológicos, de las cuales se podrá disponer en un futuro próximo.

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

- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo de las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, exámenes, proyecto de asignatura o integrador y cuestionarios.
- Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permitan constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, rúbricas, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación

11. Fuentes de información

1. Brown, Le May, Bursten, *Química, la Ciencia Central*. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (1998)
2. Chang, R., *Química* Ed. Mc Graw Hill (1998)
3. Ebbing, D., *Química General* Ed. Mc Graw Hill (1997)
4. Mortimer, C., *Química* Grupo Editorial Iberoamericano (1990)
5. Daub, G., Seese, S., *Química* Ed. Pearson Educación, 7ª. Edición
6. Sherman, A., Sherman, J., Russikoff, L., *Conceptos Básicos de Química, 1a.* Ed. CECSA (2001)
7. Phillips, J.S., Strozak, Wistrom, *Química, Conceptos y Aplicaciones* Ed. Mc Graw Hill
8. Smoot, Price, Smith, *Química, un Curso Moderno* Ed. Merrill Publishing
9. Garritz, J., Chamizo, A., *Química* Ed. Addison Wesley Iberoamericana
10. Woodfield, Brian F., *Laboratorio Virtual de Química General, 3ª. Edición* Pearson Educación (2009)