

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Química
Clave de la asignatura:	AEF-1057
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Materiales e Ingeniería Bioquímica.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Química, aporta al perfil de esta carrera el reforzamiento y aplicación de los conocimientos de la química, en la resolución de problemas de la Ingeniería, favoreciendo el desarrollo de las competencias para identificar propiedades, la reactividad de los elementos químicos, procesos y productos.

La Química toca casi cualquier aspecto de nuestra vida, nuestra cultura y nuestro entorno. En ella se estudia tanto el aire que respiramos, como el alimento que consumimos, los líquidos que tomamos, nuestra vestimenta, la vivienda, el transporte, los suministros de combustibles, los materiales de uso doméstico e industrial, entre otros. Por lo tanto, una vista de conjunto de la Química a este nivel es considerada generalmente como deseable tanto para los estudiantes que no van a profundizar más en el estudio de la misma como para aquellos que continuarán con estudios más detallados y especializados en esta área.

La Química es una herramienta que habilita al ingeniero para conocer, analizar y explicar la realidad, transformarla y descubrir áreas de oportunidad en los ámbitos sociales en donde desarrollará su vida profesional y proponer soluciones interdisciplinarias, holísticas y colaborativas con fundamento en las ciencias básicas y de la ingeniería, la ética y la sustentabilidad.

Intención didáctica

La asignatura se divide para su estudio en cinco temas.

En el Tema I “Teoría cuántica, estructura atómica y periodicidad” se analizan los hechos históricos que respaldaron la formulación de la teoría atómica, pasando desde los diferentes modelos atómicos hasta finalmente el análisis de la distribución de las partículas sub atómicas en los átomos. Así mismo, se abordan parte de los criterios considerados para la elaboración de la tabla periódica y el ordenamiento de los elementos en ella. Esto permite que el estudiante conozca conceptos fundamentales de la estructura atómica.

En el tema II, “Enlaces y estructuras” se estudian los distintos tipos de fuerzas que mantienen unidos a los átomos, las características físicas y químicas de las moléculas que los presentan, así como los criterios considerados para clasificación y nomenclatura.

El tema III hace un breve repaso de algunos de los compuestos químicos inorgánicos más comunes, su

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

nomenclatura y clasificación.

En el tema IV, se estudian los diferentes tipos de reacciones químicas, además se hace énfasis en la importancia de la estequiometría, así como de los conceptos y leyes que la respaldan.

Finalmente, el tema V introduce al estudiante a los conceptos de solución, solvente y soluto. Además, analiza las distintas formas de expresar cualitativa y cuantitativamente la concentración.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cuautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Zacatepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro,</p>	<p>Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.</p>

	Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.	
Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motúl, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- Relaciona las propiedades físicas y químicas de las sustancias con los conceptos fundamentales de la estructura atómica y la forma en que los átomos interactúan entre sí para la formación de compuestos.
- Utiliza los conceptos de la química para efectuar y comprender experimentos en el laboratorio.

5. Competencias previas

- Ninguna

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Teoría cuántica, estructura atómica y periodicidad.	1.1. Base experimental de la teoría cuántica. 1.1.1. Radiación del cuerpo negro y teoría de Planck. 1.1.2. Efecto fotoeléctrico. 1.1.3. Espectros de emisión y series espectrales. 1.2. Teoría atómica de Bohr. 1.3. Ampliación de la teoría de Bohr, Teoría

		<p>atómica de Sommerfeld.</p> <p>1.4. Estructura atómica.</p> <p>1.4.1. Principio de dualidad del electrón (onda-partícula). Postulado de De Broglie.</p> <p>1.4.2. Principio de incertidumbre de Heissenberg.</p> <p>1.4.3. Ecuación de onda de Schrödinger.</p> <p>1.4.3.1. Significado de la densidad de probabilidad (Ψ^2).</p> <p>1.4.3.2. Solución de la ecuación de onda y su significado físico. Orbitales s, p, d, f.</p> <p>1.5. Teoría cuántica y configuración electrónica.</p> <p>1.5.1. Niveles de energía de los orbitales.</p> <p>1.5.2. Principio de exclusión de Pauli.</p> <p>1.5.3. Principio de Aufbau o de construcción.</p> <p>1.5.4. Principio de máxima multiplicidad de Hund.</p> <p>1.5.5. Configuración electrónica de los elementos.</p> <p>1.6 Periodicidad y propiedades</p>
2	Enlaces y estructuras.	<p>2.1. Introducción.</p> <p>2.1.1. Concepto de enlace químico.</p> <p>2.1.2. Clasificación de los enlaces químicos.</p> <p>2.2. Enlace iónico.</p> <p>2.2.1. Requisitos para la formación de un enlace iónico.</p> <p>2.2.2. Aplicaciones y limitaciones de la regla del octeto.</p> <p>2.2.3. Propiedades de los compuestos iónicos.</p> <p>2.2.4. Formación de iones.</p> <p>2.2.5. Redes cristalinas.</p> <p>2.2.5.1. Estructura.</p> <p>2.2.5.2. Energía.</p> <p>2.2.5.3. Radios iónicos.</p> <p>2.3. Enlace covalente.</p> <p>2.3.1. Teorías para explicar el enlace covalente.</p> <p>2.3.2. Enlace valencia.</p> <p>2.3.3. Hibridación de los orbitales.</p> <p>2.3.3.1. Teoría de la hibridación. Formación, representación y características de los orbitales híbridos: sp^3, sp^2, $spd2sp^3$, dsp^2, sd^3, dsp^3.</p> <p>2.4. Enlace metálico.</p>

		<p>2.4.1. Clasificación de los sólidos en base a su conductividad eléctrica; aislante, semiconductor, conductor.</p> <p>2.4.2. Teoría para explicar el enlace y propiedades (conductividad) de un arreglo infinito de átomos a un cristal: Teoría de las bandas.</p> <p>2.5. Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas</p> <p>2.5.1. Tipo de fuerzas.</p> <p>2.5.1.1. Van der Waals.</p> <p>2.5.1.2. Dipolo-dipolo.</p> <p>2.5.1.3. Puente de hidrógeno.</p> <p>2.5.1.4. Electrostáticas.</p> <p>2.6. Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas.</p>
3	Compuestos Químicos	<p>3.1 Óxidos.</p> <p>3.1.1 Definición.</p> <p>3.1.3 Clasificación.</p> <p>3.1.4 Formulación.</p> <p>3.1.5 Nomenclatura.</p> <p>3.2. Hidróxidos.</p> <p>3.2.1. Definición.</p> <p>3.2.2. Clasificación.</p> <p>3.2.3. Formulación.</p> <p>3.2.4. Nomenclatura.</p> <p>3.3. Ácidos y bases.</p> <p>3.3.1. Definición.</p> <p>3.3.2. Clasificación.</p> <p>3.3.3. Formulación.</p> <p>3.3.4. Nomenclatura.</p> <p>3.4 Sales.</p> <p>3.4.1. Definición.</p> <p>3.4.2. Clasificación.</p> <p>3.4.3. Formulación.</p> <p>3.4.4. Nomenclatura</p>
4	Reacciones Químicas y Estequiometría	<p>4.1. Reacciones químicas.</p> <p>4.1.1. Clasificación.</p> <p>4.1.1.1. R. de combinación.</p> <p>4.1.1.2. R. de descomposición.</p> <p>4.1.1.3. R. de sustitución.</p> <p>4.1.1.4. R. de neutralización.</p> <p>4.1.1.5. R. de óxido-reducción.</p> <p>4.1.1.6. Ejemplos de reacciones con base a la clasificación anterior, incluyendo reacciones de</p>

		<p>utilidad (procesos industriales, de control, de contaminación ambiental, de aplicación analítica, entre otras).</p> <p>4.2. Unidades de medida usuales en estequiometría.</p> <p>4.2.1. Número de Avogadro.</p> <p>4.2.2. Mol gramo.</p> <p>4.2.3. Átomo gramo.</p> <p>4.2.4. Mol molecular.</p> <p>4.3. Concepto de estequiometría.</p> <p>4.3.1. Leyes estequiométricas.</p> <p>4.3.2. Ley de la conservación de la materia.</p> <p>4.3.3. Ley de las proporciones constantes.</p> <p>4.3.4. Ley de las proporciones múltiples.</p> <p>4.4. Balanceo de reacciones químicas.</p> <p>4.4.1. Por método de tanteo.</p> <p>4.4.2. Por el método redox.</p> <p>4.5. Cálculos estequiométricos en reacciones químicas.</p> <p>4.5.1. Relaciones mol-mol. Relaciones peso - peso. Definición de conceptos.</p> <p>4.5.1.1. Cálculos donde intervienen los conceptos de Reactivo limitante, Reactivo en exceso y Grado de conversión o rendimiento.</p>
5	Introducción a Soluciones	<p>5.1. Soluciones.</p> <p>5.1.1. Definición de solvente, soluto</p> <p>5.1.2. Tipos de soluciones</p> <p>5.2. Concentración.</p> <p>5.2.1. Expresión cualitativa y cuantitativa de la concentración.</p> <p>5.2.2. Cálculos de Molaridad, Molalidad, Normalidad, Formalidad.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Teoría cuántica, estructura atómica y periodicidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Relaciona los conceptos elementales de la teoría clásica y cuántica con las propiedades de la materia para comprender el comportamiento de los átomos y las partículas subatómicas</p> <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar en diferentes fuentes de información los conceptos de materia y energía. Investigar y hacer un reporte de los diferentes tipos de radiación que comprenden el espectro electromagnético y las características de cada una en función de su longitud de onda

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Solución de problemas • Habilidad de búsqueda de información • Capacidad de trabajar en equipo. 	<p>y su frecuencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir con el uso de material didáctico representaciones de los diferentes modelos atómicos y/o tabla periódica. • Analizar y discutir la descripción de la función de onda del electrón de un átomo con base en la ecuación de Schrödinger. • Relacionar el tipo y forma del orbital atómico con el número de electrones que pueden ocuparlos, • Comprender la aplicación de los números cuánticos para identificar la posible posición de los electrones en los átomos mediante la elaboración de configuraciones electrónicas de átomos polielectrónicos.
Enlaces y Estructuras	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Comprende las características que distinguen a las distintas fuerzas que se encargan de mantener unidos a los átomos de una molécula, para predecir el comportamiento físico y químico de la misma.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis de la información • Solución de problemas • Capacidad de comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y describir las condiciones de formación de los enlaces fuertes y débiles. • Investigar las propiedades de los compuestos iónicos y covalentes. • Utilizar la diferencia de electronegatividad como parámetro para clasificar un enlace como iónico o covalente en la solución de problemas propuestos. • Describir las características de las redes cristalinas y su estructura. • Utilizar la regla del octeto y las estructuras de Lewis para representar los enlaces de los compuestos. • Determinar la carga formal utilizando las estructuras de Lewis. • Comprender la teoría del enlace valencia para explicar la formación de enlaces químicos σ y π. • Investigar la teoría del enlace metálico y sus aplicaciones. • Comprender y discutir la importancia de las fuerzas intermoleculares identificando su función en estructuras vitales tales como proteínas y ácidos nucleicos.

Compuestos Químicos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Analiza los principales tipos de compuestos químicos inorgánicos, las reacciones que les dan origen y la nomenclatura especificada de cada uno para la solución de ejercicios.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis de la información • Solución de problemas • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en distintas fuentes el concepto y tipos de compuestos químicos inorgánicos. • Identificar las sustancias involucradas en la reacción de formación de los distintos compuestos químicos inorgánicos mediante la solución de ejercicios propuestos. • Comprender y aplicar el uso correcto de la nomenclatura para los compuestos químicos inorgánicos
Reacciones Químicas y Estequiometria.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Conoce los distintos tipos de reacciones químicas y sus aplicaciones en diversos procesos industriales para comprender su importancia en los procesos de generación de energía, entre otras. Utiliza los distintos métodos de balanceo de ecuaciones químicas y las leyes estequiométricas para aplicarlas en los cálculos estequiométricos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis de la información. • Capacidad para la solución de problemas. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en las distintas fuentes informativas los tipos de reacciones químicas. • Aplicar los métodos usados para el balanceo de ecuaciones químicas en la solución de ejercicios propuestos. • Investigar y discutir que reacciones químicas tienen lugar en procesos industriales, generación de energía y metabolismo de los seres vivos. • Comprender las leyes de conservación de la materia, de las proporciones constantes y de las proporciones múltiples mediante la solución de ejercicios estequiométricos.
Introducción a Soluciones.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Prepara diferentes tipos de soluciones cualitativas y cuantitativas para aplicarla en su práctica y desempeño académico y profesional.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis de la información. • Habilidad para búsqueda de información. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender el concepto de solvente y soluto de manera práctica con la descripción de ejemplos cotidianos. • Investigar y describir las características propias de cada tipo de soluciones. • Utilizar las formas cuantitativas para expresar la concentración (Normalidad, Molaridad, Molalidad, Formalidad) en el desarrollo de cálculos para la preparación de soluciones.

8. Práctica(s)

- Características y manejo correcto de material y equipo de laboratorio.
- Usos y mediciones con el material de laboratorio.
- Espectroscopia y radiación electromagnética.
- Diferencia entre metales y no metales.
- Periodicidad Química.
- Enlaces Químicos.
- Tipos de reacciones químicas inorgánicas.
- Principales funciones químicas inorgánicas.
- Estequiometría.
- Dispersiones.
- Preparación de diferentes tipos de soluciones.
- Análisis de dureza en el agua.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee 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 o 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 la 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 la 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 en desarrollo de pensamiento crítico y reflexivo de los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener evidencias del desarrollo de las actividades de aprendizaje pueden ser: mapas conceptuales, reportes de práctica, exposiciones en clases, ensayos, entrega de problemas, portafolios, cuestionarios, entrega de modelos didácticas y/o maquetas.

Para constatar el logro de objetivos o para evaluar el desempeño de los estudiantes se recomienda utilizar listas de cotejo, listas de evaluación continua, rúbricas y guías de observación.

11. Fuentes de información

1. Brown, T. (2009). Química la ciencia central, Ed. Pearson Educación.
2. Chang, R. (2013). Química, 11ª edición, Ed. McGraw Hill
3. Chang, R. (2011). Fundamentos de química, Ed. McGraw Hill.
4. Chang, R. (2010). Química, 10ª edición, Ed. McGraw Hill.
5. Ebbing, D. D. (2010). Química General., 9ª edición, Ed. Cengage Learning.
6. Mortimer, C. E. (2005) Química, Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.
7. Daub, W. G. (2005). Química. 8ª edición, Ed. Pearson Educación.
8. Sherman, A. (2009). Conceptos básicos de química., Ed. CECSA / Grupo Editorial Patria.
9. Phillips, J. S. (2007). Química Conceptos y Aplicaciones. 2ª edición, Ed. McGraw Hill.
10. Smoot, R. C. (2005). Mi contacto con la química, Ed. McGraw Hill, 2005
11. Garritz R., A. (2005). Química Universitaria, Ed. Pearson Educación.
12. Woodfield, B. F. (2009). Laboratorio virtual de química general c/cd-rom, Ed. Pearson Educación.
13. Vian, O. A. (1998). Introducción a la química industrial, 2ª edición, Ed. Editorial Reverte.
14. Askeland, D R. (2012). Ciencia e ingeniería de los materiales, 6a edición, Ed. Thomson Editores.
15. Orozco, F. D. (1994). Análisis químico cuantitativo, 20a. edición, Ed. Editorial Porrúa.
16. Ballester, A. (2003). Metalurgia extractiva 1: Fundamentos, Ed. Editorial Síntesis.
17. Sancho, J. (2003). Metalurgia extractiva 2: Procesos de obtención, Ed. Editorial Síntesis,.
18. Van V., Lawrence H. (1999). Materiales para ingeniería, Ed. CECSA / Grupo Editorial Patria.
19. Mangonon, P. (2001) Ciencia de materiales selección y diseño, Ed. Pearson Educación.

Bases de datos:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>