

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Química
<b>Clave de la asignatura:</b>	AEC-1058
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-2-4
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Civil e Ingeniería Aeronáutica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero los elementos necesarios de fenómenos químicos y eléctricos involucrados en el comportamiento de diferentes tipos de materiales, con los cuales pueda ayudar a tomar decisiones pertinentes ante las situaciones que se presenten en los diferentes procesos químicos dados en la industria; ayudando a fortalecer la seguridad e higiene, así como el cuidado al medio ambiente. Asimismo, le proporciona los elementos necesarios para predecir el comportamiento de las reacciones para poder optimizar los materiales obtenidos.

Al abordar los contenidos de este programa, se pretende que el estudiante integre sus conocimientos con los de otras disciplinas, siendo las bases para la asignatura de tecnología de los materiales en ingeniería eléctrica y electromecánica; la asignatura de ciencia e ingeniería de materiales en ingeniería mecatrónica; así como la asignatura de ingeniería de materiales en ingeniería aeronáutica que se encuentran vinculadas estrechamente con su desempeño profesional capacitándole para hacer un uso sustentable de los recursos naturales.

### Intención didáctica

El programa de la asignatura de Química se organiza en cuatro temas, en los cuales se incluyen aspectos teóricos y de aplicación.

En el primer tema se estudia de qué está compuesta la materia haciendo énfasis en la estructura atómica y empleada como antecedente para el estudio de la tabla periódica.

En el tema dos se estudian los elementos químicos y su clasificación, así como el impacto que estos tienen en el ambiente; haciendo énfasis en la estructura atómica como antecedente para el estudio de la tabla periódica.

El tercer tema, enlaces químicos, se enfoca en los tipos de enlaces y las propiedades de los compuestos químicos para entender cómo se forman las moléculas y los compuestos. Se debe de poner especial interés en los elementos de interés industrial, así como a procesos eléctricos y electrónicos.

En el cuarto tema se estudian las diversas reacciones químicas, así como los cálculos estequiométricos

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

con reacciones químicas, para comprender la formación de compuestos y las diferentes aplicaciones de la electroquímica y nanoquímica.

Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, para que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo que le permitan adquirir aspectos formativos tales como: la curiosidad, puntualidad, flexibilidad, tenacidad, autonomía, el interés y entusiasmo.

El docente de Química debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos del estudiante a sus ideas y enfoques, así como el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, sin dejar de contemplar 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 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, Cautla, 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</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>

	<p>Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.</p>	
<p>Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.</p>	<p>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.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.</p>

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

##### Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Comprende la estructura de la materia y su relación con las propiedades físicas y químicas, enfocadas a sus aplicaciones a los dispositivos eléctricos y electrónicos, así como a las técnicas requeridas para la construcción de equipos o sistemas electrónicos.

#### 5. Competencias previas

- Ninguna

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Teoría cuántica y estructura atómica	1.1. El átomo y sus partículas subatómicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Rayos catódicos y rayos anódicos.</li> <li>1.1.2. Radiactividad.</li> </ul> 1.2. Base experimental de la teoría cuántica. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Teoría ondulatoria de la luz.</li> <li>1.2.2. Radiación del cuerpo negro y teoría de Planck.</li> <li>1.2.3. Efecto fotoeléctrico.</li> <li>1.2.4. Espectros de emisión y series espectrales.</li> </ul> 1.3. Teoría atómica de Bohr. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Teoría atómica de Bohr-Sommerfeld.</li> </ul> 1.4. Teoría cuántica. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Principio de dualidad. Postulado de De Broglie.</li> <li>1.4.2. Principio de incertidumbre de Heisenberg.</li> <li>1.4.3. Ecuación de onda de Schrödinger.               <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.3.1. Significado físico de la función de onda <math>\psi^2</math>.</li> <li>1.4.3.2. Números cuánticos y orbitales atómicos.</li> </ul> </li> </ul> 1.5. Distribución electrónica en sistemas polielectrónicos. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.1. Principio de Aufbau o de construcción.</li> <li>1.5.2. Principio de exclusión de Pauli.</li> <li>1.5.3. Principio de máxima multiplicidad de Hund.</li> <li>1.5.4. Configuración electrónica de los elementos y su ubicación en la clasificación periódica.</li> <li>1.5.5. Principios de radiactividad.</li> </ul> 1.6. Aplicaciones tecnológicas de la emisión electrónica de los átomos.
2	Elementos químicos y su clasificación	2.1. Características de la clasificación periódica moderna de los elementos. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Tabla periódica larga y tabla cuántica.</li> </ul>

		<p>2.2. Propiedades atómicas y su variación periódica.</p> <p>2.2.1. Carga nuclear efectiva.</p> <p>2.2.2. Radio atómico, radio covalente, radio iónico.</p> <p>2.2.3. Energía de ionización.</p> <p>2.2.4. Afinidad electrónica.</p> <p>2.2.5. Número de oxidación.</p> <p>2.2.6. Electronegatividad.</p> <p>2.3. Aplicación: Impacto económico o ambiental de algunos elementos.</p> <p>2.3.1. Abundancia de los elementos en la naturaleza.</p> <p>2.3.2. Elementos de importancia económica.</p> <p>2.3.3. Elementos contaminantes.</p>
3	Enlaces químicos	<p>3.1. Introducción.</p> <p>3.1.1. Concepto de enlace químico.</p> <p>3.1.2. Clasificación de los enlaces químicos.</p> <p>3.1.3. Aplicaciones y limitaciones de la regla del octeto.</p> <p>3.2. Enlace covalente.</p> <p>3.2.1. Teorías para explicar el enlace covalente y sus alcances.</p> <p>3.2.1.1. Teorías del enlace de valencia.</p> <p>3.2.1.2. Hibridación y geometría molecular.</p> <p>3.2.1.3. Teoría del orbital molecular.</p> <p>3.3. Enlace iónico.</p> <p>3.3.1. Formación y propiedades de los compuestos iónicos.</p> <p>3.3.2. Redes cristalinas.</p> <p>3.3.2.1. Estructura.</p> <p>3.3.2.2. Energía reticular.</p>
4	Reacciones químicas	<p>4.1. Combinación.</p> <p>4.2. Descomposición.</p> <p>4.3. Sustitución (simple y doble).</p> <p>4.4. Neutralización.</p> <p>4.5. Óxido-Reducción.</p> <p>4.6. Aplicaciones.</p> <p>4.7. Cálculos estequiométricos con reacciones químicas</p> <p>4.7.1. Reacción óxido reducción en</p>

		<p>electroquímica</p> <p>4.7.2. Fuerza electromotriz (fem) en una celda electroquímica</p> <p>4.7.3. Calculo de la fem y potenciales de óxido reducción</p> <p>4.7.4. Electro depósito (cálculo de electro depósito)</p> <p>4.7.5. Aplicaciones de electroquímica en electrónica.</p> <p>4.7.6. nanoquímica (propiedades fisicoquímicas no convencionales de polímeros, catenanos y rotaxanos)</p>
--	--	--

### 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Teoría cuántica y estructura atómica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Comprende la teoría atómica y cuántica basadas en el concepto de la energía que posee toda partícula para obtener la configuración electrónica de los átomos.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar en distintas fuentes el concepto de materia y energía, su clasificación y su importancia.</li> <li>• Analizar e interpretar las teorías cuánticas, así como los principios y postulados.</li> <li>• Comprender conceptos a través de ejercicios de determinación de la energía, longitud de onda y la frecuencia cuando un electrón salta o pasa de una órbita de número cuántico principal <math>n</math> (2) a otro más pequeño <math>n</math> (1), así como su relación con las líneas espectrales.</li> <li>• Mediante el desarrollo de ejercicios comprender la relación de la ecuación de Schrodinger con los números cuánticos (<math>n</math>, <math>l</math>, <math>m</math>) y los orbitales atómicos, así como distinguir las formas probabilísticas de los orbitales (s, p, d y f) y su representación espacial.</li> <li>• Diferenciar, determinar y resolver problemas sobre orbitales híbridos en diferentes compuestos.</li> <li>• Establecer en equipos la relación entre los fenómenos que se presentan en los fotomultiplicadores, la naturaleza de la luz y la naturaleza de los materiales.</li> <li>• Elaborar las configuraciones electrónicas de los elementos solicitados y ubicarlos en la tabla periódica.</li> <li>• Utilizar TIC's para obtener configuraciones</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• polielectrónicos.</li> </ul>
Elementos químicos y su clasificación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Analiza el comportamiento de los elementos químicos en la tabla periódica moderna para distinguir los beneficios y riesgos asociados en el ámbito ambiental y económico.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información sobre las diferentes clasificaciones de los elementos hasta la tabla periódica moderna.</li> <li>• Discernir grupalmente la evolución de la clasificación de los elementos.</li> <li>• Identificar las características de los elementos más importantes utilizados en la industria.</li> <li>• Definir los términos de las propiedades de la tabla periódica.</li> <li>• Utilizar TIC's para consultar las propiedades de los elementos.</li> <li>• Consultar en distintas fuentes los conceptos básicos de compuestos químicos.</li> <li>• Aplicar la teoría de enlace de valencia para explicar la geometría en compuestos químicos.</li> </ul>
Enlaces químicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Comprende la formación de los diferentes tipos de enlaces y su origen en las fuerzas que intervienen para que los elementos reaccionen y se mantengan unidos.</p> <p><b>Genérica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los tipos de enlaces químicos y estructuras de Lewis a través de la solución de ejercicios.</li> <li>• Aplicar la teoría de enlace de valencia para explicar la geometría en compuestos químicos.</li> <li>• Realizar una búsqueda bibliográfica acerca de las propiedades los enlaces iónicos y covalentes</li> <li>• Mediante el desarrollo de ejercicios comprender las fuerzas que estabilizan a un enlace covalente, utilizando la regla del octeto y las estructuras de Lewis para representar los enlaces en los compuestos.</li> <li>• Elaborar modelos que permitan explicar los diferentes enlaces químicos.</li> <li>• Desarrollar ejercicios para aplicar la teoría del enlace valencia para explicar la formación de enlaces químicos <math>\sigma</math> y <math>\pi</math> y la geometría molecular.</li> <li>• Analizar los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares, para comprender las</li> </ul>

	<p>propiedades de la materia condensada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar TIC's para observar la estructura de los compuestos.</li> </ul>
Reacciones químicas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b> Aplica los conceptos básicos de estequiometria con base en la ley de la conservación de la masa para resolver problemas de reacciones químicas.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Solución de Problemas.</li> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar en las fuentes los diferentes conceptos básicos de estequiometria, átomo-gramo, mol-gramo, volumen-gramo molecular, número de Avogadro, reactivo limitante, reactivo en exceso, rendimiento.</li> <li>• Desarrollo de ejercicios de balanceo de reacciones químicas.</li> <li>• Relacionar el enunciado de las leyes estequiométricas con el nombre correspondiente.</li> <li>• Resolver ejercicios que impliquen cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas.</li> <li>• Comprender las propiedades físico-químicas no convencionales de polímeros, rotaxanos y catenanos por medio de un ensayo.</li> <li>• Utilizar TIC's para resolver problemas de balanceo.</li> </ul>

### 8.Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar las normas de seguridad, materiales y equipos más comunes en el laboratorio de química básica.</li> <li>• Comprobar las propiedades de la materia: color, dureza, estado, punto de ebullición, punto de fusión, etc.</li> <li>• Aplicar la estequiometria a la ley de la conservación de la materia.</li> <li>• Cambios de estado de la materia: evaporación, sublimación, etc.</li> <li>• Métodos de separación de mezclas: destilación, decantación, cristalización, filtración, etc.</li> <li>• Determinación de elementos y compuestos a la flama.</li> <li>• Identificación de las propiedades periódicas de los elementos como electronegatividad, conductividad, radio iónico, etc.</li> <li>• Comprobar la conductividad eléctrica de los elementos.</li> <li>• Determinación de pH de compuestos inorgánicos.</li> <li>• Electrólisis del agua.</li> <li>• Comprobar diferentes tipos de reacciones químicas como sustitución simple y compuesta, descomposición, oxidación, síntesis, etc.</li> </ul>
--



## 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 y 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.

Se propone la elaboración de un proyecto integrador con la asignatura de química analítica que se imparte en el segundo semestre. El proyecto podrá tener continuidad con cualquiera de los temas de titulaciones (ácido-base, acción de complejos y por precipitación, oxidación- reducción) o métodos gravimétricos de análisis.

Se propone seleccionar una reacción química y describir todo su desarrollo y comprobarlo. El objetivo de química inorgánica es la de establecer las condiciones en la cual se llevará a cabo. En química analítica se llevará a cabo la reacción química y se determinaran los resultados reales.

Se deberán de considerar las siguientes fases:

- **Fundamentación:** Marco referencial sobre tipos de reacciones químicas y su aplicación. Revisar bibliografía, condiciones en las cuales se puede llevar a cabo la reacción química, equipo a utilizar, condiciones de seguridad.
- **Planeación:** Se dividen en equipos para la selección de la reacción química y para establecer las condiciones en que se llevará a cabo. Deben de justificar las condiciones de operación.
- **Ejecución:** Cada equipo establecerá las condiciones de operación de la reacción química, el equipo requerido y las condiciones de seguridad. Llevarán a cabo los cálculos para determinar la cantidad de reactivos necesarios, cantidad de los productos resultantes y la eficiencia de la reacción química. Cada equipo hará un análisis de los resultados obtenidos.
- **Evaluación:** Cada equipo presentará al grupo y entregará un reporte sobre los resultados obtenidos. Se hará una discusión con las condiciones de operación y resultados presentados de las cantidades de reactivos y productos. Los resultados serán tomados como la fundamentación para la asignatura de química analítica.

## 10. Evaluación por competencias

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permitan obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, proyecto 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, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

## 11. Fuentes de información

1. Brown, T., LeMay, H. E., y Bursten, B. E. (2009). *Química: La ciencia central*. México: Pearson Educación.
2. Chang, R. (2011). *Fundamentos de química*. México: McGraw Hill
3. Chang, R. (2010) *Química*. (10ª ed.). México: McGraw Hill.
4. Daub, W. G. y Seese, W. S. (2005) *Química*. (8ª. ed.). México: Pearson Educación.
5. Ebbing, D. D. y Gammon, S. D. (2010) *Química general*. (9ª. ed.) México: Cengage Learning.
6. Garritz, A., Gasque, L. y Martínez, A. (2005). *Química universitaria*. Pearson Educación.
7. Mortimer, C. E. (2005) *Química*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
8. Orozco, F. D. (1994). *Análisis químico cuantitativo*. (20a. ed.). México: Porrúa.
9. Phillips, J. S., Strozak, V. S. y Wistrom, C. (2007). *Química: Conceptos y aplicaciones*. (2ª. ed.). McGraw Hill.
10. Sherman, A. (2009). *Conceptos básicos de química*. México: CECSA / Grupo Editorial Patria.
11. Smoot, R. C. (2005). *Mi contacto con la química*. México: McGraw Hill.
12. Vian, Ángel. (1998). *Introducción a la química industrial*. (2ª. ed.) España: Reverte.
13. Woodfield, B. F., Asplund, M. C. y Haderlie, S. (2009). *Laboratorio virtual de química general/cd-rom*. (3ª. ed.). México: Pearson Educación.