



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Química
<b>Clave de la asignatura:</b>	AEF-1056
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería en Desarrollo Comunitario e Ingeniería Hidrológica

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero los elementos necesarios para establecer e identificar las propiedades de las sustancias inorgánicas e orgánicas de importancia que ayuden a tomar decisiones pertinentes en la determinación de sus manejos y ante situaciones presentadas en los diferentes procesos químicos en la industria, y con ello la capacidad de desarrollar proyectos donde se apliquen los conocimientos adquiridos que fortalezcan la seguridad e higiene así como el cuidado al medio ambiente. Asimismo, le proporcionará los elementos necesarios para predecir el comportamiento de las reacciones químicas y 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 las asignatura de bioquímica y agroquímica en ingeniería e innovación agrícola; la asignatura de bioquímica en ingeniería en desarrollo comunitario; así como las asignaturas de química analítica y análisis de agua y efluentes en ingeniería hidrológica 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 cinco temas, en los cuales se incluyen aspectos teóricos y de aplicación.

En el primer tema se estudian los elementos químicos, la estructura del átomo, la tabla periódica, y el impacto que tienen los elementos químicos en el ambiente; haciendo énfasis en la estructura atómica como antecedente para el estudio de la tabla periódica.

El tema dos 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 agrónomos y pecuarios.

El tercer tema ayuda a identificar los principales compuestos inorgánicos y las reacciones químicas de interés. Este tema debe de profundizarse con la solución de ejercicios y realización de prácticas de laboratorio. Se debe poner particular interés en las reacciones químicas de los elementos metálicos y no metálicos, ya que son básicos en la industria.

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



En el cuarto tema, se conocen los diferentes tipos de reacciones químicas, así como el balanceo de las mismas por diferentes métodos; además de conceptos básicos de mol, átomo-gramo y número de Avogadro.

En el último tema se da una visión amplia de los compuestos químicos orgánicos, la presencia de sus grupos funcionales y el impacto de estos en la salud y medio ambiente.

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 refuerzen 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
Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.	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,	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.



	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, 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. Cuahtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motul, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitepec, 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**

Nombra adecuadamente a los elementos y compuestos químicos de importancia agronómica e industriales usando correctamente la tabla periódica para reafirmar conceptos básicos inorgánicos y orgánicos, así como conocer las diferentes reacciones químicas y el balanceo de las mismas.

#### 5. Competencias previas

- Ninguna



## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Elementos químicos	1.1. Estructura del átomo. 1.2. Modelos atómicos. 1.3. Partículas subatómicas. 1.3.1. Número atómico. 1.3.2. Número de masa. 1.4. Clasificación periódica moderna de los elementos. 1.4.1. Grupos y familias de elementos. 1.4.2. Períodos. 1.5. Propiedades periódicas. 1.5.1. Radio atómico. 1.5.2. Carga nuclear efectiva. 1.5.3. Energía de ionización. 1.5.4. Afinidad electrónica. 1.6. Impacto ambiental de los elementos químicos. 1.6.1. Distribución de los elementos en la corteza terrestre y en los seres vivos.
2	Enlaces químicos y propiedades de los compuestos	2.1. Enlaces químicos. 2.1.1. Enlace iónico. 2.1.2. Enlace covalente. 2.1.3. Enlace metálico. 2.2. Propiedades físico-químicas. 2.2.1. Coloides. 2.2.2. Suspensiones. 2.2.3. Disoluciones. 2.2.4. Soluciones. 2.2.5. Emulsiones.
3	Compuestos químicos inorgánicos	3.1. Clasificación y nomenclatura. 3.1.1. Óxidos. 3.1.2. Anhídridos. 3.1.3. Hidróxidos. 3.1.4. Ácidos. 3.1.5. Sales. 3.2. Impacto de los compuestos inorgánicos en la salud y el ambiente.
4	Estequiometría	4.1. Tipos de reacciones. 4.1.1. Endotérmicas y exotérmicas. 4.1.2. Reacciones de síntesis. 4.1.3. Reacciones de descomposición. 4.1.4. Reacciones de simple sustitución. 4.1.5. Reacciones de sustitución doble.



	<p>4.2. Conceptos básicos.</p> <p>4.2.1. Mol.</p> <p>4.2.2. Átomo-gramo.</p> <p>4.2.3. Número de Avogadro.</p> <p>4.3. Cálculos estequiométricos.</p> <p>4.4. Balanceo de ecuaciones químicas.</p> <p>4.4.1. Método de tanteo.</p> <p>4.4.2. Método redox.</p> <p>4.4.3. Método algebraico.</p> <p>4.5. Leyes estequiométricas.</p> <p>4.5.1. Ley de conservación de la masa.</p> <p>4.5.2. Ley de proporciones definidas.</p> <p>4.5.3. Ley de proporciones múltiples.</p>
5	<p>Compuestos químicos orgánicos, estructura, nomenclatura y propiedades</p> <p>5.1. Estudio del carbono.</p> <p>5.1.1. Tetravalencia.</p> <p>5.1.2. Isomeria.</p> <p>5.2. Hidrocarburos.</p> <p>5.2.1. Compuestos orgánicos saturados e insaturados.</p> <p>5.3. Compuestos aromáticos.</p> <p>5.4. Alcoholes.</p> <p>5.5. Éteres.</p> <p>5.6. Esteres.</p> <p>5.7. Aldehídos.</p> <p>5.8. Cetonas.</p> <p>5.9. Ácidos carboxílicos.</p> <p>5.10. Aminas.</p> <p>5.11. Amidas.</p> <p>5.12. Presencia de grupos funcionales orgánicos en agroquímicos.</p> <p>5.13. Impacto de los grupos funcionales orgánicos en la salud y el ambiente.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Elementos químicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b>  Identifica correctamente los elementos químicos y su simbología en la tabla periódica para conocer la estructura molecular de los diversos compuestos.</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> </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>• Diferenciar, determinar y resolver problemas sobre orbitales híbridos en diferentes compuestos.</li> <li>• Elaborar las configuraciones electrónicas de</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>los elementos solicitados y ubicarlos en la tabla periódica.</li> <li>• Utilizar TIC's para obtener configuraciones polielectrónicos.</li> </ul>
Enlaces químicos y propiedades de los compuestos	
<b>Competencias</b>  <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.  <b>Genéricas:</b> <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>	<b>Actividades de aprendizaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una búsqueda bibliográfica acerca de las propiedades de los enlaces iónicos, covalentes y metálicos.</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>• Construir estructuras de Lewis y de resonancia para determinar la carga formal y entalpías de reacción.</li> <li>• Analizar los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares, para comprender las propiedades de la materia condensada.</li> <li>• Diseñar un mapa conceptual con las propiedades de las soluciones.</li> </ul>
Compuestos químicos inorgánicos	
<b>Competencias</b>  <b>Específica:</b> Conoce la clasificación de los compuestos inorgánicos en la nomenclatura empleada para nombrarlos y ubicar su impacto en la salud y ambiente.  <b>Genérica:</b> <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>	<b>Actividades de aprendizaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar en distintas fuentes los conceptos básicos de compuestos químicos y tipos de nomenclatura.</li> <li>• Comprender conceptos de nomenclatura de compuestos inorgánicos a través de solución de ejercicios.</li> <li>• Aplicar la teoría de enlace de valencia para explicar la geometría en compuestos químicos.</li> </ul>
Estequiometria	
<b>Competencias</b>  <b>Específica:</b> Aplica los conceptos básicos de estequiometria	<b>Actividades de aprendizaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultar en diversas fuentes los diferentes tipos de reacciones inorgánicas que existen.</li> </ul>



<p>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>• Desarrollo de ejercicios de balanceo de reacciones químicas.</li> <li>• Consultar los términos: estequiométria, átomo gramo, mol gramo, volumen, gramo molecular, numero de Avogadro, reactivo limitante, reactivo en exceso, rendimiento.</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 inorgánicas</li> <li>• Utilizar TIC's para resolver problemas de balanceo.</li> </ul>
<b>Compuestos químicos orgánicos, estructura, nomenclatura y propiedades</b>	
<p><b>Competencias</b></p> <p><b>Específica:</b> Comprende la clasificación y propiedades de los compuestos orgánicos en la nomenclatura empleada para nombrarlos y ubicar su impacto en la salud y ambiente.</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>	<p><b>Actividades de aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información relacionada a los compuestos químicos orgánicos.</li> <li>• Comprender los conceptos para el estudios del carbono por medios del desarrollo de ejercicios.</li> <li>• Discernir acerca de la relación de los grupos funcionales con la salud y el ambiente.</li> <li>• Estudiar las propiedades de los compuestos orgánicos para su aprovechamiento en la industria.</li> <li>• Utilizar TIC's para observar la estructura tridimensional de los compuestos orgánicos.</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 estequiometría 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,</li> </ul> |
|--|



descomposición, oxidación, síntesis, etc.

- Identificación cualitativa de grupos funcionales.
- Preparación de soluciones con diferente molaridad y normalidad.
- Uso del potenciómetro, escala de pH.
- Uso de algunos compuestos orgánicos como disolventes.

## **9. Proyecto de asignatura**

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparte 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*. (10<sup>a</sup> ed.). México: McGraw Hill.
4. Daub, W. G. y Seese, W. S. (2005) *Química*. (8<sup>a</sup>. ed.). México: Pearson Educación.
5. Ebbing, D. D. y Gammon, S. D. (2010) *Química general*. (9<sup>a</sup>. 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*. (2<sup>a</sup>. 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*. (2<sup>a</sup>. ed.) España :Reverte.
13. Woodfield, B. F., Asplund, M. C. y Haderlie, S. (2009). *Laboratorio virtual de química general/cd-rom*. (3<sup>a</sup>. ed.). México: Pearson Educación.