

## 1. DATOS DE LA ASIGNATURA.

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Química.</b>
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Materiales. Ingeniería Bioquímica
<b>Clave de la Asignatura:</b>	AEF-1057
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3 – 2 – 5

## 2. PRESENTACION

### **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**

Las competencias del profesor de Química, deben mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área, precisamente, para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. Los conocimientos de esta asignatura contribuyen a desarrollar y aplicar herramientas Sistémicas.

Las estrategias metodológicas incluyen exposición del profesor, resolución de problemas y ejercicios, búsqueda bibliográfica, trabajo en equipo y debate.

El programa incluye conceptos básicos de materia, energía y cambios, clasificación de la materia y estados de agregación, mediciones y unidades de medida, relaciones estequiométricas, periodicidad química, tipos de enlaces, dispersiones, conceptos básicos de termodinámica química y de equilibrio químico, electroquímica y cinética, química de los metales y contaminación.

El profesor de la asignatura de Química debe poseer, preferentemente una sólida formación en dos áreas de relevancia en su profesión: la Química y la Educativa. Ambas vertientes de su formación confluyen en una personalidad comprometida con los valores propios, en especial en los más elevados conceptos humanísticos de la modernidad.

Se trata de un individuo singular, autónomo en su obrar y abierto al mundo. Ha de poseer la capacidad para usar las estrategias de intervención en el proceso de enseñanza- aprendizaje y un dominio de las metodologías científico-tecnológicas

contemporáneas. Ha de estar también en condiciones de iniciar, desarrollar y construir exitosamente programas de investigación en los campos de la Química y de la Educación en dicha especialidad.

El Profesor de Química ha de ser, finalmente, una persona capaz de contribuir a su propio perfeccionamiento ya elevar la calidad de enseñanza de la disciplina, actuando en un todo con responsabilidad, capacidad, eficacia y eficiencia en procura de los fines, objetivos generales de la educación y del proceso de formación profesional en el SNEST.

### 3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <p>Aplicar los conocimientos de las estructuras atómicas, enlaces químicos, reacciones y sus transformaciones para resolver problemas relacionados con el análisis de materiales.</p>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis, síntesis y abstracción.</li><li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li><li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li><li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Apreciación de la diversidad y la multiculturalidad.</li></ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Habilidades de investigación.</li><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Capacidad de aprender.</li><li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li><li>• Búsqueda de logro.</li><li>• Sensibilidad hacia temas medioambientales.</li></ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Ecatepec, del 9 al 13 de Noviembre del 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Chihuahua, Saltillo, Morelia, Zacatecas, Irapuato, Calkiní y Tlaxco.	Reunión de Diseño curricular de la carrera de Ingeniería en Materiales del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.
Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de junio de 2010	Representante de los Institutos Tecnológicos de Tuxtepec, Tijuana, Saltillo, Zacatecas, Mérida, Veracruz, Celaya, Aguascalientes y Orizaba y de los Institutos Superiores de Poza Rica, Tamazula de Giordano, Tacámbaro, Irapuato, Coatzacoalcos y Venustiano Carranza	Reunión de fortalecimiento curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST

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

Aplicar los conocimientos de las estructuras atómicas, enlaces químicos, reacciones y sus transformaciones para resolver problemas correspondientes.

## 6. COMPETENCIAS PREVIAS

- Identificar los diferentes estados de agregación de la materia
- Tener las habilidades en aritmética, geometría, álgebra, cálculo.
- Conocer modelos atómicos simples
- Saber hacer análisis dimensional y conversión de unidades
- Tener la habilidad en la búsqueda de información y su interpretación
- Identificar e interpretar los símbolos de la tabla periódica.

## 7. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	<b>Teoría cuántica y estructura Atómica.</b>	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 atómica de Sommerfeld. 1.4 Estructura atómica. 1.4.1 Principio de dualidad del electrón (onda-partícula). Postulado de De Broglie. 1.4.2 Principio de incertidumbre de Heisenberg. 1.4.3 Ecuación de onda de Schrödinger. 1.4.3.1 Significado de la densidad de probabilidad ( $\Psi^2$ ). 1.4.3.2 Solución de la ecuación de onda y su significado físico. Orbitales s, p, d, f. 1.5 Teoría cuántica y configuración electrónica. 1.5.1 Niveles de energía de los orbitales. 1.5.2 Principio de exclusión de Pauli. 1.5.3 Principio de Aufbau o de construcción. 1.5.4 Principio de máxima multiplicidad de Hund. 1.5.5 Configuración electrónica de los elementos.
2	<b>Enlaces y estructuras.</b>	2.1 Introducción.

- 2.1.1 Concepto de enlace químico.
- 2.1.2 Clasificación de los enlaces químicos.
- 2.2 Enlace iónico.
  - 2.2.1 Requisitos para la formación de un enlace iónico.
  - 2.2.2 Aplicaciones y limitaciones de la regla del octeto.
  - 2.2.3 Propiedades de los compuestos iónicos.
  - 2.2.4 Formación de iones.
  - 2.2.5 Redes cristalinas.
    - 3.2.5.1 Estructura.
    - 3.2.5.2 Energía.
    - 3.2.5.3 Radios iónicos.
- 2.3 Enlace covalente.
  - 2.3.1 Teorías para explicar el enlace covalente.
  - 2.3.2 Enlace valencia.
  - 2.3.3 Hibridación de los orbitales.
    - 2.3.3.1 Teoría de la hibridación. Formación, representación y características de los orbitales híbridos:  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ,  $d^2sp^3$ ,  $dsp^2$ ,  $sd^3$ ,  $dsp^3$ .
- 2.4 Enlace metálico.
  - 2.4.1 Clasificación de los sólidos en base a su conductividad eléctrica; aislante, semiconductor, conductor.
  - 2.4.2 Teoría para explicar el enlace y propiedades (conductividad) de un arreglo infinito de átomos a un cristal: Teoría de las bandas.
- 2.5 Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas.
  - 2.5.1 Tipo de fuerzas.
    - 2.5.1.1 Van der Waals.
    - 2.5.1.2 Dipolo-dipolo.
    - 2.5.1.3 Puente de hidrógeno.
    - 2.5.1.4 Electrostáticas.
- 2.6 Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas.
- 3.1 Óxidos.
  - 4.1.1 Definición.
  - 4.1.2 Clasificación.
  - 4.1.3 Formulación.
  - 4.1.4 Nomenclatura.
- 3.2 Hidróxidos.
  - 3.2.1 Definición.
  - 3.2.2 Clasificación.
  - 3.2.3 Formulación.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.4 Nomenclatura.</li> <li>3.3 Ácidos y bases. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Definición.</li> <li>3.3.2 Clasificación.</li> <li>3.3.3 Formulación.</li> <li>3.3.4 Nomenclatura.</li> </ul> </li> <li>3.4 Sales. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Definición.</li> <li>3.4.2 Clasificación.</li> <li>3.4.3 Formulación.</li> <li>3.4.4 Nomenclatura.</li> </ul> </li> </ul>
4	<b>Reacciones Químicas y Estequiometría</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Reacciones químicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1 Clasificación. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1.1 R. de combinación.</li> <li>4.1.1.2 R. de descomposición.</li> <li>4.1.1.3 R. de sustitución.</li> <li>4.1.1.4 R. de neutralización.</li> <li>4.1.1.5 R. de óxido-reducción.</li> <li>4.1.1.6 Ejemplos de reacciones con base a la clasificación anterior, incluyendo reacciones de utilidad (procesos industriales, de control, de contaminación ambiental, de aplicación analítica, entre otras).</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>4.2 Unidades de medida usuales en estequiometría. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Número de Avogadro.</li> <li>4.2.2 Mol gramo.</li> <li>4.2.3 Átomo gramo.</li> <li>4.2.4 Mol molecular.</li> </ul> </li> <li>4.3 Concepto de estequiometría. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1 Leyes estequiométricas.</li> <li>4.3.2 Ley de la conservación de la materia.</li> <li>4.3.3 Ley de las proporciones constantes.</li> <li>4.3.4 Ley de las proporciones múltiples.</li> </ul> </li> <li>4.4 Balanceo de reacciones químicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 Por método de tanteo.</li> <li>5.4.2 Por el método redox.</li> </ul> </li> <li>4.5 Cálculos estequiométricos en reacciones químicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.5.1 Relaciones mol-mol. Relaciones peso - peso. Definición de conceptos.</li> <li>4.1.2. Cálculos donde intervienen los conceptos de Reactivo limitante, Reactivo en exceso y Grado de conversión o rendimiento.</li> </ul> </li> </ul>
5	<b>Introducción</b>	a 5.1. Ley de acción de masas.

<b>Soluciones y Equilibrio Químico.</b>	5.2. Principio de LeChatelier. 5.3. Constante de equilibrio químico. 5.4. Constante del producto de solubilidad. 5.5. pH y pOH
-----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer el origen y desarrollo histórico de la Química para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

## 9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Exposiciones en clase.
- Reporte de Investigación documental.
- Elaboración de Mapas conceptuales.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Portafolio de evidencias.
- Reportes de prácticas de laboratorio y productos obtenidos.

## 10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Teoría cuántica y estructura Atómica.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Definir y diferenciar los conceptos de Química, principios fundamentales de Química, fenómenos físicos y Químicos elementales, las propiedades y estados de la materia.</p> <p>Conocer los modelos atómicos y enunciar teorías sobre partículas subatómicas, radiaciones y configuración electrónica.</p>	<p><b>Buscar</b> referentes en distintas fuentes de información que le permitan conocer el origen, evolución y estado actual de la química.</p> <p><b>Elaborar</b> un resumen de 500 palabras que aborde de manera sintética la información de la actividad anterior.</p> <p><b>Indagar</b> acerca de los fenómenos físicos y químicos elementales.</p> <p><b>Diseñar</b> un mapa conceptual que represente la evolución histórica de la Química.</p> <p><b>Realizar</b> consulta a base de datos sobre los modelos atómicos, radiaciones.</p> <p><b>Hacer</b> ejercicios prácticos en el laboratorio y entregar reporte de los mismos.</p> <p><b>Presentar</b> en plenaria los resultados obtenidos.</p> <p><b>Resolver</b> ejercicios propuestos inherentes a los temas estudiados.</p> <p><b>Realizar</b> modelos a escala de estructuras atómicas, hibridaciones, etc., para identificar las distintas estructuras.</p> <p><b>Realizar</b> de manera individual configuraciones electrónicas y representaciones graficas de diferentes elementos y compararlos con otras representaciones.</p>

### Unidad 2: Enlaces y estructuras.

<p>Definir y emplear los conceptos de enlaces y estructura química para relacionarlos con las propiedades físicas y químicas de los</p>	<p><b>Investigar</b> en equipo, exponer y definir los términos: enlace químico y sus diferentes tipos.</p> <p><b>Elaborar</b> modelos que permitan explicar los diferentes enlaces químicos.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>compuestos inorgánicos.</p> <p>Conocer y distinguir los principales tipos de compuestos inorgánicos, formulas, nomenclatura e impacto económico y ambiental</p>	<p><b>Explicar y realizar</b> la estructura de Lewis de compuestos químicos mediante mapas conceptuales.</p> <p><b>Explicar y aplicar</b> la teoría de enlace de valencia para la geometría molecular a través de una práctica.</p> <p><b>Elaborar y distinguir</b> las disposiciones más comunes de los iones en cristales, estructuras y redes cristalinas a través del uso de software.</p> <p><b>Explicar</b> la teoría de las bandas de conducción.  <b>Identificar</b> las partes que intervienen en la formación de compuestos inorgánicos: óxidos, anhídridos, sales, ácidos, etc.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Unidad 3: Compuestos Químicos

<p>Conocer los diferentes sistemas de calidad y su aplicación en diferentes empresas de su entorno.</p>	<p><b>Investigar</b> las reglas de nomenclatura tanto tradicional como IUPAC o stock, de los diferentes compuestos inorgánicos en las diversas fuentes de información y dar nombres a elaborando ejemplos.</p> <p><b>Investigar</b> sobre la producción de determinado compuesto, aspectos económicos e impacto ambiental y exponerlo ante el grupo.</p> <p><b>Realizar</b> ejercicios de nomenclatura de diferentes compuestos químicos inorgánicos.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Unidad 4. Reacciones Químicas y Estequiometria.

<p>Realizar reacciones de combinación, descomposición, sustitución simple, doble y neutralización, Conocer los términos fundamentales de estequiometria y los aplicara en la resolución de problemas.</p>	<p><b>Realizar</b> ejemplos de diferentes reacciones y sus propiedades.</p> <p><b>Demostrar</b> a través de una práctica de laboratorio los tipos de reacciones químicas como son: Neutralización, Combinación, Descomposición, etc.</p> <p><b>Investigar y comprender</b> los de términos: estequiometría, mol - gramo, volumen gramo, numero de Avogadro, rendimiento, reactivos limitante y en exceso.</p> <p><b>Analizar y comprender</b> la relación de enunciados estequiométricos correspondientes.</p> <p><b>Resolver</b> problemas de Balanceo de ecuaciones por los</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>diferentes métodos haciendo énfasis en los de: Ión electrón y Reducción –oxidación en clase y como trabajo extraclase.</p> <p><b>Resolver</b> ejercicios que impliquen cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas inorgánicas en la clase.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Unidad 5. Introducción a Soluciones y Equilibrio Químico.

<p>Conocer y aplicar la ley de acción de masas para determinar el orden de reacción así como los factores que influyen en la velocidad de reacción.</p>	<p><b>Investigar y comprender</b> la definición de términos básicos y leyes para el equilibrio químico.</p> <p><b>Explicar</b> los factores que influyen en la velocidad de reacción (naturaleza de los reactivos, concentración, temperatura, catalizador, etc.), a través de una exposición y discusión en grupo.</p> <p><b>Demostrar</b> mediante una práctica experimental la demostración de reacciones reversibles e irreversibles en el equilibrio químico.</p> <p><b>Resolver</b> problemas que involucren electrolitos débiles, producto de solubilidad (<math>K_{ps}</math>), pH y pOH, en clase.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **11. FUENTES DE INFORMACIÓN**

1. Brown, Le May y Bursten. Química: La Ciencia Central. Prentice – Hall, 1998.
2. Chang, R. Química. Mc Graw Hill, 1991.
3. Ebbing, D. Química General. McGraw – Hill, 1997.
4. Mortimer, C. Química. Grupo Editorial Iberoamericano, 1983.
5. Daub, G. y Seese, S. Química. Pearson Educación, Séptima edición.
6. Sherman, A., Sherman, J. y Russikoff, L. Conceptos Básicos de Química.
7. CECSA, Primera edición, 2001.
8. Phillips, J. S., Stozak y Wistrom. Química: Conceptos y Aplicaciones. McGraw-Hill.
9. Smoot, Price y Smith. Química un Curso Moderno. Merrill Publishing.
10. Garritz, J. A Chamizo. Química. Addison – Wesley Iberoamericana.

## **12. PRÁCTICAS PROPUESTAS**

1. Manejo de material y equipo de laboratorio y Propiedades y cambios fisicoquímicos.
2. Destilación y extracción.
3. Tabla periódica y obtención de elementos.
4. Producción de ácido sulfúrico.
5. Producción de carbonato de sodio.
6. Reacciones químicas inorgánicas.
7. Estequiometría.
8. Acidez titulable.
9. Análisis de dureza en el agua.