



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Química Inorgánica
Clave de la asignatura:	BTF-1431
SATCA¹:	3 - 2 - 5
Carrera:	Ingeniería en Biotecnología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero biotecnólogo la capacidad para comprender e interpretar los fenómenos químicos que fundamentan los desarrollos biotecnológicos relacionando los conocimientos de la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos inorgánicos. También, fomenta la capacidad de analizar, comprender y sensibilizar sobre el impacto que tienen los compuestos químicos en su entorno para ser promotores del desarrollo sustentable.</p> <p>Esta asignatura es importante para la formación del ingeniero biotecnólogo, ya que con ella, adquirirá los conocimientos básicos indispensables que le permitirán comprender los contenidos de materias más avanzadas, que incidirán de manera directa en su formación y desempeño profesional, pues abarca temas como la identificación de las propiedades atómicas y moleculares de los elementos acorde a su ubicación en la tabla periódica, la capacidad de combinarse entre ellos para formar y nombrar compuestos inorgánicos; asimismo, establecer la relación estequiométrica y la cinética química entre reactivos y productos.</p> <p>Esta asignatura apoyará las materias de química orgánica, química analítica y análisis instrumental, al proporcionar las competencias previas necesarias para comprender los contenidos de dichas materias.</p>
Intención didáctica
<p>El programa de esta asignatura se ha organizado en una serie de temas didácticos de carácter teórico-práctico, que se acompañan de material gráfico de laboratorio, bibliografía general, lecturas de artículos relacionados con estos, material en línea y se sugiere apoyarse en seminarios.</p> <p>El primer tema permite al estudiante conocer los aspectos introductorios a la teoría cuántica y estructura atómica. El segundo tema contempla los tipos de enlaces, origen y propiedades físicas y químicas. El tercer tema proporciona al estudiante un panorama sobre las propiedades fisicoquímicas de los elementos químicos y los diferentes tipos de compuestos inorgánicos. El cuarto tema estudia las reacciones químicas, el balanceo de reacciones y las leyes estequiométricas. Finalmente, el quinto tema se enfoca en la introducción a las soluciones y equilibrio químico. Todos estos temas se apoyan con prácticas de laboratorio.</p> <p>El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: investigar bibliográficamente y en campo, efectuar diagnósticos, realizar cálculos, resolver ejercicios y problemas, elaborar diseños, realizar prácticas en campo y laboratorio; asimismo, propiciar procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas.</p> <p>Las actividades de aprendizaje, se sugieren para hacer más significativo el aprendizaje, algunas de ellas propuestas para realizarse extra clase, asimismo a partir de la discusión en clases con los</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas el estudiante se acostumbre a reconocer la importancia de los compuestos inorgánicos y sus propiedades en el entorno. Es transcendental ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, virtuales o naturales. En el transcurso de las acciones programadas se busca que el estudiante, aprenda a reconocer la trascendencia de las características de los compuestos que está construyendo conocimiento y los hábitos de trabajo entre ellos precisión, curiosidad, puntualidad y trabajo autónomo. Es necesario que el profesor apoye los aspectos antes mencionados para el buen fin de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 9 al 12 de diciembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca y Veracruz.	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 13 de diciembre de 2013 al 3 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Llano de Aguascalientes, Álamo Temapache y Colima.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 4 al 7 de marzo de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Celaya, Colima, CRODE Celaya, El Llano Aguascalientes, Hermosillo, Mérida, Reynosa, Superior de Álamo Temapache, Toluca, Veracruz y CIBIOGEM.	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología.
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: El Llano Aguascalientes, Celaya y Purísima del Rincón.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en

		Biotechnología del Tecnológico Nacional de México.
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Interpreta las propiedades físicas y químicas de las sustancias con base en los conceptos fundamentales de la estructura de los átomos, iones y moléculas y la forma en que interactúan entre sí para generar sustancias nuevas. Aplica los conceptos básicos de la química y las propiedades físicas y químicas de la materia al análisis y resolución de problemas prácticos reales. Utiliza los conceptos básicos de la materia para efectuar correctamente experimentos en el laboratorio.

5. Competencias previas

No aplica, al ser una materia impartida en primer semestre.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Teoría cuántica y estructura atómica	1.1. Base experimental de la teoría cuántica 1.1.1. Teorías de la luz, Cuerpo negro y Efecto Fotoeléctrico, Teoría de Max Planck. 1.1.2. Espectro y series espectrales. 1.2. Átomo de Bohr 1.2.1. Aportaciones de Bohr al modelo mecánico cuántico 1.2.2. Teoría atómica de Sommerfeld 1.3. Estructura atómica 1.3.1. Principio de incertidumbre de Heisemberg 1.3.2. Principio de dualidad postulado de De Broglie 1.3.3. Ecuación de onda de Schrödinger 1.3.3.1. Significado físico de la función 1.3.3.2. Orbitales atómicos y números cuánticos 1.3.3.3. Principio de Exclusión de Pauli 1.4. Distribución electrónica en sistemas polielectrónicos. 1.4.1. Configuración electrónica de los elementos 1.4.1.1. Principio de construcción 1.4.1.2. Principio de la Máxima multiplicidad de Hund 1.4.1.3. Ubicación periódica de acuerdo al electrón diferencial

2	Enlaces y estructuras	<p>2.1 Tipos de enlaces, origen y propiedades físicas y químicas</p> <p>2.1.1 Enlaces iónicos</p> <p>2.1.1.1 Requisitos para la formación del enlace iónico</p> <p>2.1.1.2 Propiedades de los compuestos iónicos</p> <p>2.1.1.3 Formación de iones</p> <p>2.1.1.4 Redes cristalinas</p> <p>2.1.1.5 Estructura</p> <p>2.1.1.6 Energía</p> <p>2.1.1.7 Radios iónicos</p> <p>2.1.2 Enlaces covalentes</p> <p>2.1.2.1 Teorías para explicar el enlace covalente y sus alcances</p> <p>2.1.2.2 Enlace de valencia</p> <p>2.1.2.3 Orbital molecular</p> <p>2.1.2.4 Teoría de repulsión del par electrónico de la capa de valencia</p> <p>2.1.3 Enlace metálico</p> <p>2.1.3.1 Teoría del enlace y propiedades</p> <p>2.1.3.2 Clasificación en base a su conductividad eléctrica: conductores, semiconductores y aislantes</p> <p>2.1.4 Fuerzas intermoleculares</p> <p>2.2 Cristales, polímeros y cerámicos</p> <p>2.2.1 Estructura química</p> <p>2.2.2 Clasificación general</p> <p>2.2.3 Usos más importantes</p> <p>2.2.4 Impacto económico y ambiental</p>
3	Compuestos químicos	<p>3.1 Elementos químicos, su clasificación y propiedades periódicas</p> <p>3.1.1 Clasificación general de los elementos químicos en la tabla periódica</p> <p>3.1.2 Variación de las propiedades periódicas de los elementos</p> <p>3.1.3 Usos e impacto económico y ambiental de los elementos.</p> <p>3.2 Compuestos inorgánicos</p> <p>3.2.2 Tipos y nomenclaturas: sales, óxidos, ácidos, hidróxidos hidruros y compuestos de coordinación.</p> <p>3.2.3 Usos e impacto económico y ambiental de compuestos</p>

4	Reacciones químicas y estequiometría	<p>4.1 conceptos básicos</p> <p>4.1.1 Mol</p> <p>4.1.2 Átomo-gramo</p> <p>4.1.3 Numero de Avogadro</p> <p>4.2 Reacciones químicas</p> <p>4.2.1 Reacciones químicas, clasificación y aplicación.</p> <p>4.2.1.1 R. de combinación</p> <p>4.2.1.2 R. de descomposición</p> <p>4.2.1.3 R. de sustitución</p> <p>4.2.1.4 R. de neutralización</p> <p>4.2.1.5 R. de óxido-reducción</p> <p>4.2.2 Ejemplo de reacciones en base a la clasificación anterior, incluyendo reacciones con utilidad (de procesos industriales, de control de contaminación ambiental, de aplicación analítica, etc.)</p> <p>4.3 Balanceo de reacciones químicas</p> <p>4.3.1 Por el método de tanteo.</p> <p>4.3.2 Por el método algebraico.</p> <p>4.3.3 Por método redox.</p> <p>4.3.4 Por el método del ión-electrón</p> <p>4.4 Concepto de estequiometría y Leyes estequiométricas</p> <p>4.4.1 Ley de la conservación de la materia</p> <p>4.4.2 Ley de las proporciones constantes.</p> <p>4.4.3 Ley de las proporciones múltiples</p>
5	Introducción a soluciones y equilibrio químico	<p>5.1 Conceptos generales, Ley de acción de masas, Principio de LeChatelier</p> <p>5.1.1 Constante de equilibrio</p> <p>5.1.2 Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura</p> <p>5.1.3 Desplazamiento del punto de equilibrio químico</p> <p>5.2 Soluciones</p> <p>5.2.1 Conceptos básicos</p> <p>5.2.2 Propiedades termodinámicas de las soluciones</p> <p>5.2.3 Soluciones ideales</p> <p>5.2.4 Azeotropos</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Teoría cuántica y estructura atómica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce la base experimental de la teoría cuántica. Reconoce distintos modelos atómicos y la estructura atómica. <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investiga en bibliografía e Internet los modelos atómicos y la teoría cuántica. Participa en clase dando ejemplos de los distintos modelos atómicos. Realiza prácticas de laboratorio.

<ul style="list-style-type: none"> Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	
2. Enlaces y estructuras	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce la importancia de los diferentes tipos de enlaces químicos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de trabajar de forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza prácticas para evidenciar los diferentes tipos de enlaces químicos. Efectúa ejemplos prácticos en clase que le permitan reconocer los diferentes enlaces químicos.
3. Compuestos químicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce los elementos químicos, clasificación y propiedades fisicoquímicas. Conoce los principales compuestos inorgánicos y sus propiedades fisicoquímicas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de trabajo en equipo y de aplicación de conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora ejercicios con los elementos de la tabla periódica. Discute de manera grupal el uso de los compuestos inorgánicos en nuestra vida diaria. Realiza prácticas de laboratorio.
4. Reacciones químicas y estequiometría	
Competencia	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica los diferentes tipos de reacción química. Realiza distintos métodos de balanceo de reacciones químicas. Conoce las leyes estequiométricas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Investiga en bibliografía e Internet la importancia de los diferentes tipos de reacción química. Participan en clase en el análisis de distintos métodos de balanceo en las reacciones químicas. Realiza prácticas de laboratorio.
5. Introducción a soluciones y equilibrio químico	
Competencia	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce los principios básicos de soluciones. Identifica los fundamentos del equilibrio químico. <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realiza prácticas para comprender el equilibrio químico. Desarrolla ejemplos prácticos en clase que le permita conocer y aplicar diferentes tipos de soluciones químicas.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidad de trabajo autónomo. | |
|---|--|

8. Práctica(s)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Manejo de material y equipo de laboratorio.• Estudio del espectro de elementos con el mechero de Bunsen• Esquematizar los modelos de la teoría cuántica y estructura atómica• Propiedades físicas y químicas de los metales y no metales• Identificación y propiedades de ácidos, bases, sales, óxidos ácidos y básicos• Reacciones químicas• Neutralización ácido-base• Reacciones de oxidación-reducción• Separación de soluciones homogéneas• Análisis de dureza en el agua. |
|--|

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto para esta asignatura deberá contemplar el “Identificar y/o aplicar las propiedades de los compuestos inorgánicos en un proceso biotecnológico en actividades que impacten en la Región”; de esta manera el docente que imparta esta asignatura, demostrará el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura con este proyecto, 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

- Reportes escritos de las prácticas de laboratorio
- Exposiciones en forma individual y grupal
- Exámenes escritos y orales
- Entrega de tareas
- Resolución de problemas
- Elaboración de mapas conceptuales de los temas vistos
- Reporte de visitas industriales
- Participación en clase

11. Fuentes de información

- Brown, Le May y Bursten (1998). *Química: La Ciencia Central*. Prentice–Hall.
- Chang, R. (1991). *Química*. McGraw Hill.
- William S. Seese, G. William Daub (2005). *Química*. Pearson Educación, Séptima edición.
- Ebbing, D. (1997). *Química General*. McGraw–Hill,
- Flinn, A. R.; Trojan, K. P. (1994). *Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones*, Ed. McGraw–Hill, México.
- Garritz, J. A. Chamizo (1994). *Química*. Addison–Wesley Iberoamericana.
- Kotz, J. C.; Treichel, P. M. (2003). *Química y Reactividad Química*, Ed. Thomson. 5ª edición, México.
- Mortimer, C. (1983). *Química*. Grupo Editorial Iberoamericano.
- Phillips, J. S., Strozak y Wistrom (1999). *Química: Conceptos y Aplicaciones*. McGraw-Hill.
- Sherman, A., Sharon, J. y Russikoff, L. (1999). *Conceptos Básicos de Química*. Compañía editorial continental.
- Smoot, Price y Smith (1998). *Química un Curso Moderno*. Merril Publishing.
- Spencer, N.J.; Bodner, M. G.; Rickard H. L. (2000). *Química: Estructura Dinámica*, CECSA. México.
- Sonessa, A; Ander, P. (1989). *Principios Básicos de Química*. Ed. Limusa-Wiley. México.
- Solís, C.; Hugo, E. (1994) *Nomenclatura Química*, Ed. McGraw–Hill.
- Whitten, K. W.; Davis, R. E.; Peck, M. L.; Stanley, G. G. (2008). *Química*, Cengage
- Learning Editores, 8ª edición, México.