

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Química Inorgánica
Carrera:	Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Química e Ingeniería Ambiental.
Clave de la asignatura:	AEF-1060
SATCA ¹	3-2-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

La Química Inorgánica contribuye al perfil del ingeniero a desarrollar la capacidad para analizar, comprender y sensibilizar sobre el impacto que tienen los compuestos químicos en su entorno, así como los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan participar en equipos multidisciplinarios para ser promotores del desarrollo sustentable. Fomenta el aprendizaje de las bases teóricas que contribuyen a la comprensión e interpretación de los fenómenos químicos que fundamentan los desarrollos tecnológicos.

De lo anterior se desprende la importancia de esta asignatura, dado que es el antecedente de la formación en el área de química y soporte de las otras áreas como Química Orgánica y Química Analítica.

Intención didáctica.

Esta asignatura pretende proporcionar al estudiante la comprensión de las ideas básicas y las operaciones numéricas de la estequiometría, facilitar el aprendizaje de la estructura electrónica de los átomos, las propiedades periódicas, la nomenclatura química y de la naturaleza del enlace químico; de tal manera que el curso está organizado en cuatro unidades: Teoría cuántica y estructura atómica. Periodicidad y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos. Enlaces químicos. Estequiometría. El orden de las cuales puede cambiarse, de acuerdo al criterio del profesor; por ejemplo, se puede iniciar el curso desarrollando primero alguna de las propiedades macroscópicas de la materia, como la estequiometría y posteriormente la estructura electrónica y los enlaces. Es importante para el estudiante participar activamente en las actividades de aprendizaje que están planteadas en este programa o las que diseñe el profesor para el desarrollo de las competencias tanto generales como específicas. Las actividades de aprendizaje están diseñadas pensando en que sean unidades de competencia; y el profesor establecerá las estrategias de aprendizaje para cada unidad de competencia.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Interpretar 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.</p> <p>Aplicar los conceptos básicos del comportamiento de la materia al análisis y resolución de problemas prácticos reales.</p> <p>Utilizar los conceptos básicos de la química y de las propiedades físicas y químicas de la materia para efectuar correctamente experimentos en el laboratorio.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Solución de problemas• Habilidades de gestión de información <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Apreciación de la diversidad y multiculturalidad <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica• Capacidad de formular y gestionar proyectos• Capacidad para adaptarse y actuar en nuevas situaciones• Habilidad para trabajar de forma autónoma• Compromiso con la preservación del medio ambiente• Iniciativa y espíritu emprendedor• Compromiso con la calidad• Búsqueda del logro
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez del 27 al 29 de Abril de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua.	Primera Reunión Nacional de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología e Ingeniería Logística del SNEST.
Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de Junio de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua	Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ing. en Nanotecnología, Gestión Empresarial, Logística, y asignaturas comunes del SNEST.
Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de Noviembre de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua	Segunda Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ing. en Nanotecnología, del SNEST.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de Mayo de 2010	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Superior de Irapuato, Chihuahua, Saltillo.	Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ing. en Nanotecnología, del SNEST.
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 nacional del 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)

Interpretar 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.

Aplicar los conceptos básicos del comportamiento de la materia al análisis y resolución de problemas prácticos reales.

Utilizar los conceptos básicos de la química y de las propiedades físicas y químicas de la materia para efectuar correctamente experimentos en el laboratorio.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Realiza correctamente la conversión de unidades
- Posee conocimientos básicos de los estados de agregación de la materia
- Posee conocimientos básicos de los modelos atómicos

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Teoría cuántica y estructura atómica.	<ul style="list-style-type: none">1.1. Base experimental de la teoría cuántica<ul style="list-style-type: none">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<ul style="list-style-type: none">1.2.1 Aportaciones de Bohr al modelo mecánico cuántico1.2.2. Teoría atómica de Sommerfeld1.3. Estructura atómica<ul style="list-style-type: none">1.3.1. Principio de incertidumbre de Heisenberg1.3.2. Principio de dualidad postulado de De Broglie1.3.3. Ecuación de onda de Schrödinger<ul style="list-style-type: none">1.3.3.1. Significado físico de la función1.3.3.2. Orbitales atómicos y números cuánticos1.3.3.3. Principio de Exclusión de Pauli1.4. Distribución electrónica en sistemas polielectrónicos.<ul style="list-style-type: none">1.4.1. Configuración electrónica de los elementos<ul style="list-style-type: none">1.4.1.1. Principio de construcción1.4.1.2. Principio de la Máxima multiplicidad de Hund1.4.1.3. Ubicación periódica de acuerdo al electrón diferencial

2	Periodicidad y nomenclatura de los compuestos inorgánicos	<p>2.1 Elementos químicos, su clasificación y propiedades periódicas</p> <p>2.1.1 Clasificación general de los elementos químicos en la tabla periódica</p> <p>2.1.2 Variación de las propiedades periódicas de los elementos</p> <p>2.1.3 Usos e impacto económico y ambiental de los elementos.</p> <p>2.2 Compuestos inorgánicos</p> <p>2.2.2 Tipos y nomenclaturas: sales, óxidos, ácidos, hidróxidos hidruros y compuestos de coordinación.</p> <p>2.2.3 Usos e impacto económico y ambiental de compuestos</p>
3	Enlaces químicos	<p>3.1 Tipos de enlaces, origen y propiedades físicas y químicas</p> <p>3.1.1 Enlaces iónicos</p> <p>3.1.1.1 Requisitos para la formación del enlace iónico</p> <p>3.1.1.2 Propiedades de los compuestos iónicos</p> <p>3.1.1.3 Formación de iones</p> <p>3.1.1.4 Redes cristalinas</p> <p>3.1.1.5 Estructura</p> <p>3.1.1.6 Energía</p> <p>3.1.1.7 Radios iónicos</p> <p>3.1.2 Enlaces covalentes</p> <p>3.1.2.1 Teorías para explicar el enlace covalente y sus alcances</p> <p>3.1.2.2 Enlace de valencia</p> <p>3.1.2.3 Orbital molecular</p> <p>3.1.2.4 Teoría de repulsión del par electrónico de la capa de valencia</p> <p>3.1.3 Enlace metálico</p> <p>3.1.3.1 Teoría del enlace y propiedades</p> <p>3.1.3.2 Clasificación en base a su conductividad eléctrica: conductores, semiconductores y aislantes</p> <p>3.1.4 Fuerzas intermoleculares</p> <p>3.2 Cristales, polímeros y cerámicos</p> <p>3.2.1 Estructura química</p> <p>3.2.2 Clasificación general</p> <p>3.2.3 Usos más importantes</p> <p>3.2.4 Impacto económico y ambiental</p>
4	Estequiometría	<p>4.1 Reacciones químicas</p> <p>4.1.1 Reacciones químicas, clasificación y aplicación.</p>

		<ul style="list-style-type: none">4.1.1.1 R. de combinación4.1.1.2 R. de descomposición4.1.1.3 R. de sustitución4.1.1.4 R. de neutralización4.1.1.5 R. de óxido-reducción4.1.2 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.)4.2 Balanceo de reacciones químicas<ul style="list-style-type: none">4.2.2 Por el método de tanteo.4.2.3 Por el método algebraico.4.2.4 Por método redox.4.2.5 Por el método del ión-electrón4.3 Concepto de estequiometría y Leyes estequiométricas<ul style="list-style-type: none">4.3.1 Ley de la conservación de la materia4.3.2 Ley de las proporciones constantes.4.3.3 Ley de las proporciones múltiples
--	--	---

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental. Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.

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:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Teoría Cuántica y Estructura Atómica.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Comprender los conceptos de la teoría cuántica y de la estructura atómica, tomando como referencia las bases experimentales y los descubrimientos más significativos que contribuyeron a la construcción de la estructura electrónica de los átomos.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar en diferentes fuentes, los tipos de ondas especificando su origen y características, plasmándolos en un cuadro comparativo.• Aplicar las propiedades características de las ondas periódicas, para resolver problemas numéricos.• Conocer el comportamiento ondulatorio de la luz visible mediante la teoría de Maxwell.• Describir los diferentes tipos de radiación electromagnética especificando el intervalo de las longitudes de onda y frecuencias.• Explicar la teoría clásica de la radiación a través del estudio de experimentos con la luz que puedan ser interpretados si se la representaba como el movimiento de una onda electromagnética.• Explicar los fenómenos de emisión de luz por parte de objetos calientes y la emisión de electrones por superficies metálicas en las que incide la luz y su relación con la cuantización de la energía y la existencia de los fotones respectivamente.• Comprender los espectros atómicos estudiando los de emisión, absorción, continuos y de líneas.• Mediante la explicación teórica del espectro de emisión del átomo de hidrógeno, comprender el modelo de átomo de Bohr.• Describir las orbitas elípticas en los átomos de acuerdo a las modificaciones que Sommerfeld propuso a las orbitas circulares del modelo de Bohr.

	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar la naturaleza ondulatoria del electrón utilizando la propuesta de Luis de Broglie. • Explicar la imposibilidad de conocer con certeza el momento (definido como la masa por la velocidad) y la posición de una partícula simultáneamente utilizando el principio de incertidumbre de Heisenberg. • Describir el átomo de hidrogeno mediante la mecánica cuántica. • Comprender la descripción de la función de onda del electrón de un átomo con base en la solución de la ecuación de onda de Schrödinger • Describir los orbitales atómicos utilizando los números cuánticos. • Identificar a un electrón que está en cualquier orbital y átomo, utilizando a los números cuánticos. • Determinar configuraciones electrónicas de átomos polielectrónicos y sus propiedades magnéticas tomando en cuenta el principio de exclusión de Pauli. • Determinar el poder de penetración de un orbital a partir del efecto pantalla en los átomos polielectrónicos. • Construir configuraciones electrónicas de los elementos, de cationes y aniones aplicando las reglas generales para la asignación de electrones en los orbitales atómicos y el principio de construcción.
--	--

Unidad 2: Periodicidad y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Organizar las propiedades de los elementos químicos como funciones periódicas.</p> <p>Utilizar las reglas de la nomenclatura química para los compuestos inorgánicos, atendiendo a las reglas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describir la clasificación general de los elementos químicos en la Tabla periódica de acuerdo con su configuración electrónica en su estado fundamental. • Comprender los efectos de protección en las propiedades periódicas de los elementos utilizando el concepto de carga nuclear. • Relacionar las propiedades físicas como la densidad y los puntos de fusión y ebullición con el radio atómico. • Relacionar las estructuras tridimensionales de los compuestos iónicos con el tamaño de los cationes y aniones. • Explicar que el tamaño de un átomo y de un ion depende de la carga nuclear, del número

	<p>de electrones que posee y de los orbitales en los que residen los electrones de la capa externa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar la estabilidad de los electrones externos (electrones de valencia) con la energía de ionización. • Comprender la formación de iones a través de un análisis de factores como energía de ionización, afinidad electrónica, carga nuclear, efecto de protección. • Identificar los usos e impacto económico y ambiental de los elementos • Conocer los diferentes tipos de compuestos inorgánicos. • Aplicar las reglas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada para nombrar a los compuestos químicos inorgánicos y utilizar formulas químicas para representar la composición de las moléculas y de los compuestos iónicos. • Identificar los usos e impacto económico y ambiental de estos compuestos.
--	--

Unidad 3: Enlaces químicos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer los diferentes tipos de enlaces, su origen e influencia en las propiedades físicas y químicas de los compuestos, atendiendo a las fuerzas que intervienen para que los elementos reaccionen y se mantengan unidos, así como a las formas que adoptan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las condiciones de formación de un enlace iónico. • Conocer las propiedades de los compuestos iónicos. • Realizar los cálculos de % de carácter iónico y % de carácter covalente. • Identificar las fuerzas que estabilizan a un enlace iónico, su energía reticular. • Describir las características de las redes cristalinas y su estructura. • Determinar la energía reticular de los compuestos iónicos. • Comprender las fuerzas que estabilizan a un enlace covalente, utilizar la regla del octeto y las estructuras de Lewis para representar los enlaces en los compuestos. • Construir estructuras de Lewis y de resonancia, determinar la carga formal, entalpías de reacción. • Aplicar el modelo de la repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (RPECV) para explicar la geometría molecular.

	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar si una molécula posee un momento dipolar y su utilización en el estudio de la geometría molecular. • Aplicar la teoría del enlace valencia para explicar la formación de enlaces químicos σ y π y la geometría molecular. • Describir los enlaces covalentes en términos de orbitales moleculares. • Comprender la teoría del enlace metálico y sus propiedades. • Analizar los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares, para comprender las propiedades de la materia condensada. • Determinar características estructurales y propiedades de los líquidos en base a las fuerzas intermoleculares.
--	---

Unidad 4: Estequiometría

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar los conceptos de la estequiometría para resolver problemas de reacciones químicas, con base en la ley de la conservación de la masa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los tipos de reacciones químicas inorgánicas mediante prácticas en laboratorio. • Elaborar mapas conceptuales y/o diagramas de flujo sobre las reacciones químicas. • Participar en talleres de solución de problemas de balanceo de reacciones. • Realizar una investigación para identificar que reacciones pueden aplicarse en áreas de ingeniería.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Chang, R. (2007) *Química*. McGraw – Hill, 9ª edición, México.
2. Brown, L. T.; LeMay, H. E.; Bursten, E. B. (2004). *Química: La Ciencia Central*. Prentice – Hall, 9ª edición, México.
3. Kotz, J. C.; Treichel, P. M. (2003) *Química y Reactividad Química*, Thomson 5ª edición, México.
4. Whitten, K. W.; Davis, R. E.; Peck, M. L.; Stanley, G. G. (2008). *Química*, Cengage Learning Editores, 8ª edición, México.
5. Solís, C.; Hugo, E. (1994) *Nomenclatura Química*, Ed. McGraw–Hill.
6. Flinn, A. R.; Trojan, K. P. (1994) *Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones*, Ed. McGraw–Hill, México.
7. Spencer, N.J.; Bodner, M. G.; Rickard H. L. (2000) *Química: Estructura Dinámica*, CECSA. 1ª Edición, México.
8. Sonessa, A; Ander, P. *Principios Básicos de Química*. Ed. LIMUSA.

Referencias en internet:

1. <http://www.ific.csic.es/~carmona/tesina/node2.html>
2. http://usuarios.lycos.es/Fibra_Optica/introduccion.htm
3. <http://perso.wanadoo.es/chyryes/glosario/silicio.htm>
4. <http://perso.wanadoo.es/chyryes/index.htm>
5. http://herramientas.educa.madrid.org/tabla/4propiedades/4_14.html
6. <http://www.monografias.com/trabajos/conducyais/conducyais.shtml>
7. <http://members.tripod.com/~chure/>
8. http://html.rincondelvago.com/aislantes_materiales.html
9. <http://www.cec.uchile.cl/~cutreras/apuntes/nuevo.html>
10. http://www.tucomunidad.unam.mx/Files%20HTML/entre_super.htm
11. <http://html.rincondelvago.com/baterias-y-pilas.html>
12. <http://www.monografias.com/trabajos5/chips/chips.shtml>

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Conocimiento de material, equipo y reglas de laboratorio: Conocerá el material, equipo, reglas de seguridad y el manejo de sustancias peligrosas
2. Efecto fotoeléctrico: Experimentalmente encontrar el voltaje de umbral para diferentes tipos de luz (Luz blanca, luz de sodio, luz ultravioleta, entre otros.)
3. Efecto fotoeléctrico: Experimentalmente encontrar el voltaje de umbral para la luz de sodio y con su longitud de onda, calcular la energía de ionización de una celda fotoeléctrica.
4. Espectroscopía: Experimentalmente visualizar los colores y ubicación de las líneas espectrales de diferentes tipos de luz (luz blanca, luz de sodio, luz ultravioleta, de neón, de oxígeno, etc.), utilizando el espectroscopio de Kirchoff y Bunsen para conocer su funcionamiento.
5. Clasificación y ley periódica de los elementos químicos (Parte I): Conocer experimentalmente propiedades físicas, propiedades químicas, grado de reactividad, velocidad de reacción y tipos de precipitados de algunos elementos químicos.

6. Clasificación y ley periódica de los elementos químicos (Parte II): Conocer experimentalmente propiedades físicas, propiedades químicas, grado de reactividad, velocidad de reacción y tipos de precipitados de algunos elementos químicos.
7. Enlaces químicos: Comprobar y comparar experimentalmente las propiedades de los enlaces químicos y la conductividad eléctrica de algunos compuestos en solución (Cloruro de sodio, sulfato cúprico, alcohol etílico, hidróxido de amonio, agua destilada, ácido sulfúrico, entre otros).
8. Determinación del peso equivalente del magnesio: Determinar experimentalmente el peso equivalente del magnesio, calculando cuántos gramos de magnesio se requieren para liberar 1.008 gramos de hidrógeno del ácido clorhídrico.