

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Química Inorgánica
Carrera: Ingeniería Química
Clave de la asignatura: QUC – 0529
Horas teoría-horas práctica-créditos: 4 2 10

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 9 al 13 de agosto de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería Química de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Química.
Institutos Tecnológicos de La Laguna, Pachuca, Tapachula, Toluca y Tuxtla Gutiérrez.	Academias de la carrera de Ingeniería Química.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Durango del 22 al 26 de noviembre de 2004.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Química.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Química.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
		Química Orgánica I y II	Estructura molecular Síntesis Reacciones químicas
		Química analítica I y II	Volumetría Gravimetría
		Fisicoquímica II	Equilibrio químico
		Balace de Materia y energía	Balances de materia con reacción
		Diseño de procesos I	Rutas de Reacción

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Aportar las bases teóricas necesarias para la comprensión y aplicación de las transformaciones químicas de la materia.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Conocerá la estructura de los compuestos químicos inorgánicos, sus propiedades físicas y químicas, sus principales usos y su impacto económico y ambiental.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Teoría cuántica y estructura atómica	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 cuántico 1.2.2. Teoría atómica de Sommerfeld 1.3. Estructura atómica <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Principio de incertidumbre de Heisenberg 1.3.2. Principio de dualidad postulado de De Broglie 1.3.3. Ecuación de onda de Schrödinger <ul style="list-style-type: none"> 1.3.3.1. Significado físico de la función ψ^2 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 <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 construcción 1.4.1.2. Principio de la Máxima multiplicidad de Hund 1.4.1.3. Ubicación periódica de acuerdo al electrón diferencial
2	Periodicidad y nomenclatura de los	2.1 Elementos químicos, su clasificación y propiedades periódicas

	compuestos químicos inorgánicos	<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</p>

		<p>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> <p>4.1.1.1 R. de combinación</p> <p>4.1.1.2 R. de descomposición</p> <p>4.1.1.3 R. de sustitución</p> <p>4.1.1.4 R. de neutralización</p> <p>4.1.1.5 R. de óxido-reducción</p> <p>4.1.2 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.)</p> <p>4.2 Balanceo de reacciones químicas</p> <p>4.2.2 Por el método de tanteo.</p> <p>4.2.3 Por el método algebraico.</p> <p>4.2.4 Por método redox.</p> <p>4.2.5 Por el método del ión-electrón</p> <p>4.3 Concepto de estequiometría y Leyes estequiométricas</p> <p>4.3.1 Ley de la conservación de la materia</p> <p>4.3.2 Ley de las proporciones constantes.</p> <p>4.3.3 Ley de las proporciones múltiples.</p>

		<p>4.1 Cálculos estequiométricos A</p> <p>4.4.1 Unidades de medida usuales en estequiometría</p> <p>4.4.1.1 Átomo gramo.</p> <p>4.4.1.2 Mol gramo</p> <p>4.4.1.3 Volumen gramo molecular.</p> <p>4.4.1.4 Número de Avogadro.</p> <p>4.4.1.5 Cálculo de formas empíricas</p> <p>4.4.1.6 Cálculo de por ciento de composición</p> <p>4.5 Cálculos estequiométricos B.</p> <p>4.5.5 Relaciones peso-peso.</p> <p>4.5.6 Relaciones peso-volumen.</p> <p>4.5.7 Cálculos en donde intervienen los conceptos de: Reactivo limitante, Reactivo en exceso, Grado de conversión o rendimiento.</p>
--	--	--

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Historia del descubrimiento de la estructura del átomo
- Desarrollo histórico de la tabla periódica
- Bases de la nomenclatura química inorgánica

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Estimar mediante un examen diagnóstico el nivel de aprendizaje y comprensión de los conocimientos previos, con objeto de homogeneizarlos.
- Investigar material bibliográfico
- Realizar visitas a laboratorios de análisis químicos
- Realización de modelos atómicos de diferentes elementos
- Realización de monografías de diferentes elementos o compuestos de importancia económica
- Desarrollo de seminarios sobre problemáticas actuales relacionadas con la química (contaminación, tipo de enfermedades, toxicología, ecología, entre otras)
- Proyección de videos relacionados con los temas
- Asistencia a conferencias de temas relacionados.

- Realizar una recapitulación de los temas principales, al término de cada unidad

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Reporte de prácticas, visitas, videos y conferencias.
- Tareas
- Exposiciones
- Trabajos de investigación
- Elaboración de modelos
- Exámenes escritos

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Teoría cuántica y estructura atómica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá la Teoría Cuántica y la estructura atómica, tomando como referencia las bases experimentales.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los tipos de radiaciones. Citar ejemplos de radiación electromagnética. Ubicar la luz visible en el espectro electromagnético y su relación con la materia. • Diseñar modelos de espectro de emisión y de absorción. • Realizar talleres de resolución de problemas para calcular la energía absorbida o emitida por los electrones, velocidad, radio de órbita, frecuencia, longitud de onda y niveles de energía en el modelo del átomo de Bohr. • Hacer mapas conceptuales sobre las aportaciones que hicieron a la teoría cuántica Max Planck, Einstein, Sommerfeld, De Broglie y Schrödinger. • Explicar relación de la ecuación de Schrödinger con los números cuánticos (n, l, m, s) y los orbitales atómicos (s, p, d, f). • Elaborar modelos de las formas de los orbitales 	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8

	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar configuraciones electrónicas a partir de números atómicos dados e indicar su paramagnetismo. • Deducir su número de oxidación más probable, indicar con que elementos son isoelectrónicos al formar sus iones respectivos. • Realizar configuraciones electrónicas de diferentes elementos, y de acuerdo a su electrón diferencial, ubicarlos en la tabla periódica. 	
--	--	--

Unidad 2.- Periodicidad y nomenclatura de compuestos químicos inorgánicos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará las propiedades periódicas de los elementos para fundamentar los tipos y propiedades de los compuestos inorgánicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los términos: carga nuclear, dimensión atómica, energía de ionización, afinidad electrónica, número de oxidación y electronegatividad. • Explicar el comportamiento de los elementos químicos según su ubicación en la tabla periódica moderna. • Realizar investigaciones bibliográficas y por Internet del campo de uso industrial de algunos elementos y su impacto económico y ambiental. • Distinguir los principales tipos de Compuestos Químicos a través de sus fórmulas, nomenclatura, reactividad e impacto económico y ambiental. • Identificar los radicales y como se utilizan para nombrar diferentes tipos de compuestos. • Investigar los compuestos más importantes y sus usos e impacto económico y ambiental 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Unidad 3.- Enlaces Químicos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá los diferentes tipos de enlaces, así como su origen y su influencia en las propiedades físicas y químicas de los compuestos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir e identificar los términos de enlace covalente, iónico y metálico. • Identificar las condiciones de formación de un enlace covalente, un enlace iónico y un enlace metálico. • Escribir las estructuras de Lewis de compuestos inorgánicos. • Aplicar la teoría del enlace valencia para explicar la formación de enlaces σ y π. • Aplicar la teoría de repulsión del par electrónico en la capa de valencia para explicar la geometría en moléculas sencillas y en compuestos de coordinación. • Realizar los cálculos de % de carácter iónico y % de carácter covalente. • Explicar en base a la teoría de bandas el comportamiento de un sólido como aislante, conductor o semiconductor. Propiedades y aplicaciones de las aleaciones más comunes. • Aplicar la teoría del orbital molecular para explicar los enlaces σ y π. • Explicar la estructura química, usos e impacto económico y ambiental de los cristales, polímeros y cerámicos. 	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p>

Unidad 4.- Estequiometría

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>El alumno aplicará las leyes estequiométricas en los diferentes tipos de reacciones químicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y discutir en clase el concepto de reacción y ecuación química. • Escribir una ecuación química, haciendo uso de la simbología adecuada. • Elaborar un mapa conceptual con las características de los diferentes tipos de reacciones químicas 	<p>1, 2, 3, 4, 6, 7, 8</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Citar una serie de reacciones químicas de uso común y clasificarlas. • Balancear una serie de ecuaciones químicas por el método que se le solicite. (Tanteo, algebraico, oxido reducción, ión electrón). • Desarrollar una investigación bibliográfica sobre diferentes tipos de reacciones químicas en procesos industriales, de control de contaminación y de repercusión en el medio ambiente. Con los resultados de la investigación hacer una mesa redonda. • Explicar el concepto de estequiometría aplicado a formulas químicas y reacciones químicas. • Aplicar las leyes de la estequiometría en diferentes ejemplos. • Realizar cálculos de composición porcentual, formula mínima, formula molecular. • Definir y discutir en clase los conceptos: átomo-gramo, mol-gramo, volumen-gramo molecular, número de Avogadro. • Resolver problemas de conversión en compuestos químicos de mol-gramo a átomo- gramos, átomo-gramos a volumen-gramos, mol-gramo a volumen- gramos • Resolver problemas en reacciones química de relaciones estequiométricas masa/masa. volumen/masa, masa/mol, mol/masa. • Establecer la diferencia entre reactivo limitante, reactivo en exceso y porciento de rendimiento. • Realizar cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas e interpretar los resultados. 	
--	---	--

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Chang, Raymond. *Química*. México: McGraw – Hill, 7a. edición, 2003.
2. Brown, L. Theodore, LeMay H. Eugene, Bursten E. Bruce. *Química: La Ciencia Central*. México: Prentice – Hall, 1996.
3. Kotz, John C., Treichel, Paul M. *Química y Reactividad Química*. México: Thomson 5ª Edición, 2003.
4. Whiten W., Kennet, Gailey D., Kennet, Davis E., Raymond. *Química General*. México: McGraw – Hill, 1992.
5. Solís C., Hugo E. *Nomenclatura Química*. McGraw – Hill, 1994.
6. Flinn A., Richard, Trojan K., Paul. *Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones*. México: McGraw – Hill, 1994.
7. Spence N. ,James, Bodner M., George, Rickard H., Lyman. *Química: Estructura Dinámica*. México: CECSA. 1ª Edición, 2000.
8. Sonessa, A. y Ander, P. *Principios Básicos de Química*. LIMUSA.

REFERENCIAS EN INTERNET:

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

20. <http://www.monografias.com/trabajos5/chips/chips.shtml>

11.- PRÁCTICAS

- 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 Espectroscopia: 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 Kirchhof 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.