

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA.

Nombre de la asignatura: Química
Carrera: Ingeniería en Geociencias
Clave de la asignatura: GCC-0530
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 Cd. Madero del 31 de Enero al 4 de Febrero de 2005.	Representante de la Academias de Ingeniería Química	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Geociencias.
Instituto Tecnológico de Cd. Madero e Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro. Abril de 2005	Academia de Ingeniería en Geociencias y Química	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados den la Reunión Nacional de Evaluación.
Instituto Tecnológico de Cd. Madero del 25 al 27 de Mayo de 2005.	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería en Geociencias.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Geociencias.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio:

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
		Mineralogía	Cristalografía. Mineralogía química. Mineralogía descriptiva.
		Geohidrología	
		Sedimentología y Estratigrafía	
		Métodos radioactivos	Introducción a la física atómica. Introducción a la física cuántica.

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar el conocimiento básico de los conceptos, principios y teorías fundamentales de la química, así como habilidades experimentales básicas para la determinación de materiales.
- Concientizar el impacto de sus acciones en el medio ambiente.

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

Adquirirá conocimientos básicos sobre la estructura de los compuestos químicos, orgánicos e inorgánicos, así como su nomenclatura, propiedades físicas y químicas considerando el impacto económico, social y ambiental.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Teoría Cuántica, estructura atómica y periodicidad	1.1. Base experimental de la teoría cuántica. 1.1.1. Radiación del cuerpo negro y la cuantización de la energía. 1.1.2. Teoría de Planck. 1.1.3. Teoría atómica de Bohr y series espectrales. 1.1.4. Principio de dualidad del electrón. (onda-partícula). 1.1.5. Principio de Incertidumbre de Heisenberg.

		<p>1.1.6. Ecuación de onda de Schrödinger y números cuánticos.</p> <p>1.2. Teoría cuántica y configuración electrónica.</p> <p>1.2.1. Niveles de energía de los orbitales.</p> <p>1.2.2. Principio de exclusión de Pauli.</p> <p>1.2.3. Principio de máxima multiplicidad de Hund.</p> <p>1.2.4. Principio Aufbau o de construcción progresiva.</p> <p>1.2.5. Configuración electrónica de los elementos.</p> <p>1.3. Características de la clasificación periódica moderna de los elementos.</p> <p>1.3.1. Propiedades atómicas y su variación periódica.</p> <p>1.3.2. Carga nuclear efectiva.</p> <p>1.3.3. Energía de ionización.</p> <p>1.3.4. Afinidad electrónica.</p> <p>1.3.5. Número de oxidación.</p> <p>1.3.6. Electronegatividad.</p> <p>1.4. Clasificación de los metales de acuerdo a su distribución en la corteza terrestre.</p>
2	Enlace, estructura y propiedades de los compuestos químicos.	<p>2.1 Introducción</p> <p>2.1.1. Concepto de enlace químico.</p> <p>2.1.2. Clasificación de los enlaces químicos.</p> <p>2.2. Enlace iónico.</p> <p>2.2.1. Elementos que forman compuestos iónicos.</p> <p>2.2.2. Propiedades de los compuestos iónicos.</p> <p>2.2.3. Redes cristalinas.</p> <p>2.2.3.1. Estructura.</p> <p>2.2.3.2. Energía.</p> <p>2.3. Enlace covalente.</p> <p>2.3.1. Teorías para explicar el enlace covalente.</p> <p>2.3.1.1. Enlace valencia.</p> <p>2.3.1.2. Teoría de hibridación</p> <p>2.3.1.2.1. Formación, representación y características de los orbitales híbridos sp_1, sp_2, sp_3, sp_3d_1, sp_3d_2.</p> <p>2.4. Estructura de Lewis.</p> <p>2.5. Orbital molecular.</p>

		<p>2.6. Geometría molecular.</p> <p>2.7. Enlace covalente coordinado.</p> <p>2.8. Enlace metálico.</p> <p>2.8.1. Clasificación de los sólidos en base a su conductividad eléctrica aislante, conductor y semiconductor.</p> <p>2.8.2. Teorías para explicar el enlace metálico y sus propiedades: Teoría de Bandas.</p> <p>2.9. Fuerzas Intermoleculares.</p> <p>2.9.1. Tipos de fuerzas y sus propiedades físicas.</p> <p>2.9.1.1. Electrostáticas.</p> <p>2.9.1.2. Dipolo-Dipolo.</p> <p>2.9.1.3. Van der Waals.</p> <p>2.9.1.4. Puente de hidrógeno.</p> <p>2.9.2. Influencias de las fuerzas intermoleculares de las propiedades físicas.</p>
3	Compuestos químicos: tipos, nomenclatura, reacciones e impacto económico y ambiental.	<p>3.1. Compuestos inorgánicos.</p> <p>3.1.1. Definición, clasificación, formulación, nomenclatura y reacción de obtención de los principales compuestos inorgánicos.</p> <p>3.1.1.1. Óxidos.</p> <p>3.1.1.2. Hidróxidos.</p> <p>3.1.1.3. Ácidos.</p> <p>3.1.1.4. Sales.</p> <p>3.1.1.5. Hidruros.</p> <p>3.1.1.6. Peróxidos.</p> <p>3.2. Compuestos Orgánicos.</p> <p>3.2.1. Hidrocarburos: alifáticos y aromáticos.</p> <p>3.2.2. Principales grupos funcionales, formulación, clasificación, nomenclatura y propiedades.</p> <p>3.2.2.1. Alcoholes.</p> <p>3.2.2.2. Aldehídos.</p> <p>3.2.2.3. Cetonas.</p> <p>3.2.2.4. Ácidos carboxílicos.</p> <p>3.2.2.5. Aminas y amidas.</p> <p>3.2.2.6. Éteres y ésteres.</p> <p>3.3. Impacto económico y ambiental de los compuestos inorgánicos y orgánicos.</p> <p>3.3.1. Compuestos inorgánicos de importancia económica y su producción o importación</p>

		<p>nacional.</p> <p>3.3.2. Compuestos inorgánicos e inorgánicos contaminantes y proceso de descontaminación ambiental en nuestro país.</p>
4	Reacciones químicas y estequiometría.	<p>4.1 Reacciones químicas.</p> <p>4.1.1. Clasificación.</p> <p>4.1.1.1. Reacciones de combinación.</p> <p>4.1.1.2. Reacciones de descomposición.</p> <p>4.1.1.3. Reacciones de sustitución.</p> <p>4.1.1.4. Reacciones de neutralización.</p> <p>4.1.1.5. Reacciones de oxidación-reducción.</p> <p>4.1.2. Balances de ecuaciones químicas.</p> <p>4.1.2.1. Por el método de tanteo.</p> <p>4.1.2.2. Por el método de oxidación – reducción.</p> <p>4.1.2.3. Por el método de ión-electrón.</p> <p>4.2. Concepto de estequiometría.</p> <p>4.3. 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>4.4. Cálculos estequiométricos.</p> <p>4.4.1. Átomo-gramo, mol-gramo, volumen-molecular, número de Avogadro.</p> <p>4.4.2. Relación peso-peso, relación peso - volumen.</p> <p>4.4.3. Reactivo limitante, reactivo en exceso, y grado de conversión o rendimiento.</p>
5	Equilibrio Químico.	<p>5.1. Concepto de equilibrio químico y Ley de Acción de Masas.</p> <p>5.1.1. Interpretación y cálculo de la constante de equilibrio.</p> <p>5.1.2. Principio de Le Chatelier.</p> <p>5.2. Equilibrio ácido-base en sistemas acuosos.</p>

		<p>5.2.1. Concepto de ácido y base de acuerdo a la teoría de Bronsted y Lowry.</p> <p>5.2.2. La disociación del agua y el concepto de pH.</p> <p>5.2.3. Cálculo de $[H^+]$, pH, $[OH^-]$ en soluciones acuosas de ácidos y bases fuertes y ácidos y bases débiles.</p>
6	Termoquímica.	<p>6.1. Termoquímica.</p> <p>6.1.1. Calor específico, capacidad calorífica y calor latente.</p> <p>6.1.2. Contenido calorífico o entalpía.</p> <p>6.1.3. Entalpía de formación.</p> <p>6.1.4. Calor de reacción.</p> <p>6.1.5. Ley de Hess.</p>

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocimientos elementales de química.
- Ecuaciones de primer grado.
- Habilidades de análisis, comprensión y redacción de textos.
- Hábitos de estudio.
- Habilidades de trabajo en equipo.
- Antecedentes para aplicar método científico.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Exponer temas utilizando diferentes técnicas.
- Organizar trabajos en equipo.
- Realizar prácticas de laboratorio.
- Asistir a talleres de química para la solución de problemas.
- Investigar en diferentes fuentes de información (software, biblioteca, internet, tutorial de química, BIVITEC, entre otros).
- Realizar visitas a industrias.
- Analizar videoconferencias.
- Desarrollar mapas conceptuales.
- Fomentar talleres de solución de problemas prácticos tanto en clase como en laboratorio.
- Organizar sesiones grupales de discusión y de análisis de conceptos.
- Promover la investigación entre los estudiantes.

- Elaboración por equipos de ensayos sobre alguna problemática ambiental de la región.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Examen de diagnóstico.
- Asistencia a clases.
- Reportes de prácticas de laboratorio.
- Reportar investigaciones documentales.
- Revisión de los ensayos por equipo.
- Examen oral.
- Examen escrito.
- Reporte de visitas a industrias.
- Participación individual y en equipo.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Teoría cuántica, estructura atómica y periodicidad química.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>El estudiante relacionará y utilizará las bases de la química moderna en su aplicación para el conocimiento de la estructura atómica. Interpretará y relacionará la variación de las propiedades periódicas de los elementos en la tabla periódica con sus propiedades químicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes documentales la teoría cuántica. • Analizar en equipo y explicar de que manera la teoría de Planck supera la dificultad que establece la teoría electromagnética clásica. • Investigar en fuentes documentales y exponer al grupo los términos: radiación, espectro electromagnético, espectro de emisión, espectroscopia y espectroscopio. • Realizar los cálculos para determinar la frecuencia y longitud de onda de la radiación emitida cuando un electrón salta o pasa de una órbita de número cuántico principal (n_2) y energía (E_2) a una órbita de menor energía (E_1) y número cuántico principal más pequeño (n_1). 	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar en el laboratorio la práctica de identificación de algunos metales por medio de su espectro visible y presentar un reporte. • Aplicar el Principio de De Broglie en problemas propuestos para determinar longitudes de onda. • Exponer con material audiovisual la relación de la ecuación de Schrödinger con los números cuánticos (n, l, m, s) y los orbitales atómicos (s, p, d, f). • Escribir las configuraciones electrónicas de los elementos que se le soliciten, determinando el número de electrones no apareados en el estado fundamental y determinar si es paramagnético o diamagnético. • Investigar las definiciones de las diferentes propiedades periódicas (carga nuclear efectiva, tamaño atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad) y analizar en grupo y periodos sus tendencias en la tabla periódica. • Realizar una escenificación de cada una de las propiedades periódicas. • Realizar práctica en laboratorio para identificar propiedades físicas y químicas de metales alcalinos, alcalinotérreos y metales de transición; con la información obtenida realizar un reporte. • Calcular la carga nuclear efectiva aplicando las reglas empíricas de Slater para analizar su tendencia por grupos y por periodos. • Explicar la influencia del número cuántico principal (n) y de la carga nuclear efectiva en el tamaño atómico (o tendencia de tamaño atómico) en diferentes elementos químicos. • Indicar en una serie de elementos dada (en forma de pares) quién 	
--	---	--

	<p>presenta mayor efecto pantalla, energía de ionización, afinidad electrónica, carga nuclear efectiva y electronegatividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar una serie de iones y elementos isoelectrónicos para ordenarlos de forma ascendente a su tamaño. • Presentar un ensayo de una investigación bibliográfica y de campo referente a: <ul style="list-style-type: none"> - El proceso de producción en nuestro país de algún elemento de importancia económica (extracción y producción). - El proceso de producción de algún elemento de importancia económica que no se obtenga en nuestro país, ya sea por carecer de la fuente de obtención o por no disponer de la tecnología, o - El proceso de descontaminación ambiental aplicado en nuestro país o en el exterior, para el control de determinado elemento tóxico. • Realizar un mapa conceptual del contenido de la unidad. 	
--	--	--

Unidad 2.- Enlace, estructura y propiedades de los compuestos químicos.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Interpretará el comportamiento de los compuestos químicos y su geometría molecular.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de información y realizar una puesta en común el concepto de enlace, tipos de enlaces y sus propiedades. • Investigar y analizar las condiciones que permiten predecir la formación de un enlace iónico, covalente, covalente coordinado, metálico y enlaces intermoleculares para su aplicación en problemas. • Integrar información de diversas fuentes para definir conceptos básicos de modelos de estructura 	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10

	<p>cristalina (celda, red, sistemas cristalinos, etc.) y realizar una puesta en común.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular en problemas propuestos la energía reticular de compuestos iónicos. • Desarrollar estructuras de Lewis de diferentes compuestos químicos. • Aplicar en clase la teoría de enlace valencia y RPECV dada una estructura de Lewis para explicar la geometría molecular en compuestos químicos. • Construir estructuras geométricas con palillos y esferas de unicel, plastilina, etc. • Desarrollar la formación e indicar las características de los orbitales híbridos: sp_1, sp_2, sp_3, sp_3d_1, sp_3d_2. • Aplicar la teoría del orbital molecular para explicar la formación de los enlaces sencillos, dobles y triples en compuestos químicos. • Establecer las relaciones de la geometría de las moléculas con sus propiedades físicas y químicas. • Investigar y exponer la formación del enlace covalente coordinado y sus características. • Explicar con base a la Teoría de Bandas el comportamiento de un sólido: aislante, conductor o semiconductor. 	
--	--	--

Unidad 3.- Compuestos químicos y su nomenclatura.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá los principales tipos de compuestos	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar definición, clasificación, nomenclatura y obtención de los principales compuestos 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

<p>químicos a través de sus fórmulas, nomenclatura, reactividad e impacto económico y ambiental.</p>	<p>principales compuestos inorgánicos y sus propiedades. Y construir con la información obtenida un mapa conceptual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizando nomenclaturas IUPAC y tradicional determinar el nombre de un compuesto a partir de su fórmula o a partir del nombre del compuesto escribir su fórmula. • Escribir reacciones de obtención de óxidos ácidos, óxidos básicos, sales solubles y sales insolubles obtenidas en laboratorio. Así como reacciones para obtener algunos metales a partir de sus minerales. • Investigar y construir un mapa conceptual de los diferentes compuestos orgánicos (grupos funcionales); fórmula, nomenclatura y sus principales métodos de obtención. • Escribir un mapa conceptual para correlacionar las reacciones de obtención de los diferentes compuestos orgánicos. • Desarrollar una investigación bibliográfica y de campo en forma escrita: del proceso de producción en nuestro país de algún compuesto químico de importancia económica, o el proceso de descontaminación ambiental aplicando en nuestro país o en el exterior, para el control de determinado compuesto químico tóxico. 	
--	---	--

Unidad 4.- Reacciones químicas y estequiometría.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá el efecto de las reacciones químicas e interpretar a los resultados de cálculos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y exponer en clase el concepto de reacción química y tipos de reacción. • Balancear diferentes tipos de reacciones químicas utilizando 	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</p>

estequiométricos.	<p>los métodos de tanteo, oxidación – reducción e ión – electrón, de reacciones realizadas en prácticas de laboratorio y en problemas propuestos en la bibliografía sugerida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar practica de laboratorio para llevar a cabo reacciones de precipitación, ácido – base y de oxidación – reducción y realizar un reporte de los resultados obtenidos. • Definir y exponer los conceptos de estequiometría, átomo-gramo, mol-gramo, volumen gramo molecular, número de Avogadro, reactivo limitante, reactivo en exceso y grado de conversión o rendimiento. • Realizar cálculos estequiométricos aplicados en reacciones químicas llevadas a cabo en prácticas de laboratorio y en problemas propuestos de la bibliografía sugerida. • Desarrollar una investigación de campo de algún compuesto contaminante en su localidad (ríos, basureros, aguas negras, etc.) y exponer en clase. 	
-------------------	--	--

UNIDAD 5.- Introducción al equilibrio químico.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá las aplicaciones de los principios del equilibrio químico en la resolución de problemas sobre el comportamiento de electrolitos en	<ul style="list-style-type: none"> • Definir e interpretar la constante de equilibrio. • Reconocer los factores que afectan el equilibrio y predecir los efectos resultantes realizando problemas propuestos. • Usar constantes de equilibrio y predecir los efectos resultantes. 	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10

soluciones acuosas.	<ul style="list-style-type: none"> • Solucionar problemas que impliquen reacciones sujetas a las condiciones de equilibrio. • Realizar práctica para determinar los factores que influyen en el equilibrio de una reacción, reportando los resultados obtenidos. • Realizar cálculos de $[H^+]$, pH, $[OH^-]$ y pOH de soluciones y bases fuertes y de ácidos y bases débiles llevados a cabo en el laboratorio y en problemas propuestos, y reportar los resultados. 	
---------------------	--	--

UNIDAD 6.- Termoquímica.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Realizará cálculos termoquímicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes documentales y exponer los conceptos de termoquímica, reacción exotérmica, reacción endotérmica, calor específico, capacidad calorífica, entalpía, calor de reacción, Ley de Hess. • Realizar cálculos de calorimetría para determinar variaciones en la energía y en la entalpía. • Usar la ley de Hess para determinar la variación de entalpía, ΔH, para una reacción mediante la combinación de ecuaciones termoquímicas con valores conocidos de ΔH. • Calcular y analizar calores de reacción mediante el uso de energías de enlace. 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Silberberg S., Martín, Química General, México, D. F., Segunda Edición, McGraw-Hill, 2004.
2. Whitten W. Keneth, Davis E. Raymond, Peck Larry M., Química General, Tercera Edición, España, McGraw-Hill, 1998.
3. Chang, Raymond, Química, Sexta Edición, México, D. F., McGraw-Hill, 2001.
4. Brown Theodore L., Eugene LeMay, Bursten Bruce E., Química, Séptima Edición, México, D. F., Pearson Prentice Hall, Addison Wesley Longman, 1998.
5. Mortimer, Charles, Química, Primera Edición, Grupo Editorial Iberoamericano, 1983.
6. Daub G. y Seese S., Química, Séptima Edición, México, D. F., Pearson Educación, 1996.
7. Phillips J.S., Strozak y Wistrom, Química, Conceptos y Aplicaciones, Primera Edición, México, D. F., McGraw-Hill, 2000.
8. Zumdahl Steven, Fundamentos de Química, Primera Edición, México, D. F., Mc. Graw Hill, 1992.
9. Garzón Guillermo, Fundamentos de Química General, Segunda Edición, Colombia, McGraw-Hill, 1990.
10. Moore Stanitski, El Mundo de la Química, Segunda Edición, México, D. F., Pearson Educación, 2000.
11. Wade L. G. Jr., Química Orgánica, Sexta Edición, México, D. F., Prentice Hall, 2000.
12. Morrison y Bond, Química Orgánica, Quinta Edición, México, D. F., Pearson Educación, 1998.

11. PRÁCTICAS

- Medidas de seguridad y material de laboratorio: Reconocerá las medidas de seguridad, identificará el material de laboratorio y su uso.

- Ensayo a la flama para identificar algunos metales: Identificará algunos metales alcalinos, alcalinotérreos y metales de transición.
- Propiedades físicas y químicas de los metales y no metales: Observará y comprobará las propiedades físicas y químicas de algunos elementos representativos y metales de transición de la tabla periódica.
- Geometría molecular: Comprenderá a través de la construcción de diferentes tipos de modelos moleculares, el porqué del comportamiento de algunas sustancias.
- Obtención de óxidos, hidróxidos y sales: Conocerá algunos métodos de obtención para óxidos básicos, óxidos ácidos, hidróxidos, ácidos y sales.
- Reacciones químicas (precipitación, ácido base, oxidación - reducción): Llevará a cabo algunas reacciones de precipitación, ácido base, y de oxidación - reducción.
- Ley de la conservación de la materia: Comprobará en forma experimental la Ley de la Conservación de la Materia.
- Medidas del pH, algunos ácidos, bases y sales: Realizará la medición en rocas, minerales, sueros, agua, etc.
- Equilibrio químico: Medirá los factores que influyen para que una reacción llegue al equilibrio.
- Análisis de minerales: Conocerá algunos métodos de campo utilizados para la determinación de algunos elementos químicos como ayuda en la identificación de los minerales.