

1.-DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Química
Carrera: Ingeniería Civil
Clave de la asignatura: CIC – 0532
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 La Paz del 6 al 11 de Diciembre de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Civil de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil.
Institutos Tecnológicos de Mérida, y Tijuana.	Academias de la carrera de Ingeniería Civil.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo del 11 al 15 de Abril de 2005.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Civil.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Civil.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
		Tecnología del concreto	Naturaleza del concreto
		Abastecimiento de agua potable	Estudios y trabajos previos
		Alcantarillado	Investigación y trabajos previos

b). Aportación de la asignatura al Perfil del egresado.

- Desarrollar un conocimiento auxiliar durante el proceso de clasificación, control y selección de los materiales, de acuerdo a la relación que existe entre sus propiedades químicas y su comportamiento mecánico estructural.

4.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Conocerá las características químicas de los materiales ingenieriles, y establecerá la relación que existe entre éstas y las propiedades (comportamiento) de los mismos en aplicaciones de la ingeniería civil; así como también algunos aspectos de impacto económico ambiental.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Teoría cuántica y estructura atómica	1.1 Base experimental de la Teoría cuántica. 1.1.1 Teoría ondulatoria, radiación del cuerpo negro y teoría de Plank 1.1.2 Efecto fotoeléctrico 1.1.3 Espectros de emisión y series espectrales. 1.2 Teoría atómica de Bohr 1.2.1 Ampliación de la Teoría de Bohr 1.3 Teoría atómica de Sommerfeld 1.4 Estructura atómica 1.4.1 Principio de dualidad (comportamiento del electrón)

		<p>como partícula – onda) Postulado de D' Broglie 1.4.2 Principio de Incertidumbre de Heissenberg 1.4.3 Ecuación de onda de Schröendinguer 1.4.3.1 Significado físico de la función de Onda. 1.4.3.2 Solución de la ecuación de onda y su significado físico: orbitales s, p, d, f.</p>
2	Los elementos químicos	<p>2.1 Configuración electrónica 2.1.1 Distribución electrónica en sistemas polielectrónicos 2.1.2 Niveles de energía de los orbitales 2.1.3 Principio de Aufbau o de construcción 2.1.4 Principio de exclusión de Pauli 2.1.5 Principio de máxima multiplicidad de Hund 2.2 Hibridación de orbitales 2.2.1 Teoría de la hibridación 2.2.2 Formación, representación y características de los orbitales híbridos : sp, sp², sp³, sp³d y sp³d² 2.3 Características de la clasificación periódica moderna de los elementos 2.4 Propiedades atómicas y su variación periódica 2.4.1 Tamaño atómico y tamaño iónico 2.4.2 Carga nuclear efectiva 2.4.3 Energía de ionización 2.4.4 Afinidad electrónica 2.4.5 Número de oxidación 2.4.6 Electronegatividad 2.5 Impacto económico y ambiental de algunos elementos 2.5.1 Clasificación de los metales de acuerdo a como se encuentran en la naturaleza 2.5.2 Clasificación de los metales por su utilidad 2.5.3 Importancia económica de los</p>

		no metales 2.5.4 Elementos contaminantes
3	Enlace, estructura y propiedades de compuestos químicos	<p>3.1 Introducción</p> <p>3.1.1 Concepto de enlace químico</p> <p>3.1.2 Clasificación de los enlaces químicos</p> <p>3.1.3 Aplicaciones y limitaciones de la regla del octeto</p> <p>3.2 Enlace covalente</p> <p>3.2.1 Teorías para explicar el enlace covalente y sus alcances: enlace-valencia, orbital molecular</p> <p>3.3 Enlace iónico</p> <p>3.3.1 Requisitos para la formación del enlace iónico</p> <p>3.3.2 Propiedades de los compuestos iónicos</p> <p>3.3.3 Formación de iones</p> <p>3.3.4 Redes cristalinas</p> <p>3.4 Enlace metálico</p> <p>3.4.1 Clasificación de los sólidos con base en su conductividad eléctrica : aislante, conductor y semiconductor</p> <p>3.4.2 Teoría para explicar el enlace y propiedades (conductividad) de un arreglo infinito de átomos de un elemento en un cristal: Teoría de las bandas</p> <p>3.5 Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas</p> <p>3.5.1 Tipos de fuerzas : Van Der Waals dipolo-dipolo, puente de hidrógeno y electrostáticas</p> <p>3.5.2 Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas.</p>
4	Compuestos químicos Inorgánicos	<p>4.1 Óxidos</p> <p>4.1.1 Definición</p> <p>4.1.2 Clasificación</p> <p>4.1.3 Formulación</p> <p>4.1.4 Nomenclatura</p>

		<p>4.2 Hidróxidos</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Definición 4.2.2 Clasificación 4.2.3 Formulación 4.2.4 Nomenclatura <p>4.3 Ácidos</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1 Definición 4.3.2 Clasificación 4.3.3 Formulación 4.3.4 Nomenclatura <p>4.4 Sales</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.4.1 Definición 4.4.2 Clasificación 4.4.3 Formulación 4.4.4 Nomenclatura <p>4.5 Hidruros</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.5.1 Definición 4.5.2 Clasificación 4.5.3 Formulación 4.5.4 Nomenclatura <p>4.6 Reacciones químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.6.1 De combinación 4.6.2 De descomposición <ul style="list-style-type: none"> 4.6.2.1 De sustitución 4.6.2.2 De neutralización 4.6.2.3 De óxido-reducción 4.6.3 Ejemplos de reacciones con base a la clasificación anterior incluyendo reacciones con utilidad en procesos industriales, en control de contaminación ambiental y de aplicación analítica <p>4.7 Compuestos inorgánicos de importancia en la Ingeniería civil</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.7.1 La cal 4.7.2 El yeso 4.7.3 El cemento Pórtland
5	Estequiometría	<p>5.1 Concepto de Estequiometría</p> <p>5.2 Leyes estequiométricas.</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1 Ley de la conservación de la materia 5.2.2 Ley de las proporciones

		<p>constantes</p> <p>5.2.3 Ley de las proporciones múltiples</p> <p>5.3 Balanceo de reacciones químicas</p> <p>5.3.1 Método algebraico</p> <p>5.3.2 Método del numero de oxidación</p> <p>5.3.3 Método del ión-electrón</p> <p>5.4 Cálculos estequiométricos A</p> <p>5.4.1 Unidades de medida usuales en estequiometría</p> <p>5.4.1.1 Átomo gramo</p> <p>5.4.1.2 Mol gramo</p> <p>5.4.1.3 Volumen gramo molecular</p> <p>5.4.1.4 Número de Avogadro</p> <p>5.5 Cálculos estequiométricos B</p> <p>5.5.1 Relaciones peso-peso</p> <p>5.5.2 Relaciones peso-volumen</p> <p>5.5.3 Cálculos en donde intervienen los conceptos de:</p> <p>5.5.3.1 Reactivo limitante</p> <p>5.5.3.2 Reactivo en exceso</p> <p>5.5.3.3 Rendimiento porcentual</p>
--	--	--

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocimientos elementales de química general.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Formar equipos de trabajo
- Desarrollar investigación documental
- Organizar debates
- Realizar prácticas de laboratorio
- Asistencia a conferencias, simposiums, congresos.
- Solución de problemas extraclase.
- Solución de ejercicios en el aula
- Organizar talleres de solución de problemas

8.-SUGERENCIAS DE EVALUACION.

- Examen escrito por unidad.
- Informes de trabajos de investigación.
- Exposición en clases.
- Participación individual y grupal en clase.
- Reportes de laboratorio
- Tareas de problemas extraclase
- Autoevaluación

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Teoría cuántica y estructura atómica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante relacionará y utilizará las bases de la química moderna en su aplicación para el conocimiento de la estructura atómica.	<ul style="list-style-type: none">• Explicar las diferencias conceptuales entre la teoría ondulatoria y la teoría cuántica de Plank.• Definir los términos radiación electromagnética, longitud de onda, frecuencia, energía, espectros de emisión y absorción y espectroscopia.• Realizar los cálculos para determinar la frecuencia longitud de onda y energía de una radiación emitida cuando un electrón salta de una órbita de un número cuántico n_i a otra de número cuántico n_f.• Explicar de una manera resumida la relación de la ecuación de Schoedinger con los números cuánticos n, l, m y los orbitales atómicos s, p, d, f.• Dibujar el mapa de contorno de densidad electrónica de los orbitales s, p, d.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Unidad 2.- Los elementos químicos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de información
<p>Comprenderá la configuración electrónica de los elementos</p> <p>Interpretará el concepto de hibridación y el comportamiento de los elementos</p>	<ul style="list-style-type: none">• Describir la configuración electrónica de los elementos determinando si son diamagnéticos o paramagnéticos.• Definir los términos hibridación y orbital híbrido.• Explicar la formación y características de los orbitales híbridos.• Definir los términos: carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, número de oxidación y electronegatividad.• Aplicar la regla de Slater para calcular carga nuclear efectiva.• Explicar la influencia de n y de la carga nuclear efectiva en el tamaño atómico.• Desarrollar una investigación documental que le permita exponer :<ul style="list-style-type: none">◦ El proceso de producción en nuestro país de algún elemento de importancia económica.◦ El proceso de producción de algún elemento de importancia económica que no se obtenga en nuestro país.◦ El proceso de descontaminación ambiental aplicado en nuestro país o en el extranjero, para el control de determinado elemento tóxico.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Unidad 3.- Enlace, estructura y propiedades de compuestos químicos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de información
<p>Interpretará el comportamiento de las propiedades físicas y la reactividad de los compuestos químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y discutir en clase los términos: enlace covalente, iónico y metálico. • Indicar las condiciones de formación que permiten predecir la formación de un enlace covalente, de un enlace iónico y de un enlace metálico. • Escribir estructuras de Lewis de compuestos químicos. • Aplicar la teoría de enlace-valencia para explicar la geometría molecular en compuestos químicos sencillos. • Aplicar la teoría del orbital molecular para explicar en los compuestos químicos sencillos lo siguiente : <ul style="list-style-type: none"> ◦ Tipos de enlaces ◦ Longitud de enlace ◦ Angulo de enlace ◦ Energía de enlace • Distinguir las disposiciones más comunes de los iones en cristales y realizar cálculos de aspectos energéticos de la formación de éstas redes. • Explicar con base en la teoría de bandas el comportamiento de un sólido como aislante, conductor o semi-conductor. 	<p>1 2 3 4 5 6 7</p>

Unidad 4.- Compuestos químicos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de información
Distinguirá los principales tipos de compuestos químicos y la importancia del impacto económico y ambiental.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar en reacciones químicas de acuerdo a los reactivos y productos, si son óxidos, hidróxidos, ácidos, sales o hidruros.• Escribir los nombres de los compuestos químicos de acuerdo con la nomenclatura trivial y UIQPA.• Escribir las fórmulas de los compuestos químicos según la nomenclatura utilizada.• Clasificar de acuerdo a una lista dada de reacciones el tipo a que pertenecen cada una.• Desarrollar una investigación documental y exponer en clase:<ul style="list-style-type: none">◦ El proceso de producción en nuestro país de algún compuesto químico de importancia económica y◦ El proceso de descontaminación ambiental aplicado en nuestro país o en el extranjero, para el control de determinado compuesto químico tóxico.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Unidad 5.- Estequiometría

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de información
Aplicará problemas que impliquen relaciones numéricas vinculadas a la composición de la materia y sus transformaciones.	<ul style="list-style-type: none">• Definir y explicar en clase los términos: estequiometría, átomo gramo, mol-gramo, volumen-gramo molecular, número de Avogadro, reactivo limitante, reactivo en exceso, rendimiento porcentual.• Relacionar el enunciado de las Leyes estequiométricas con el nombre correspondiente.• Balancee una serie de reacciones químicas por el método que se le indique.• Realizar cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

10.- FUENTES DE INFORMACION.

1. Chang, R. *Química*. McGraw – Hill.
2. Bronw, Le May y Bursten. *Química la Ciencia Central*. Prentice – May.
3. Mortimer, C. *Química*. Editorial Iberoamericano.
4. Garrita, J. A. Chamizo. *Química*. Adison Wesley.
5. Ebbing, D. *Química General*. McGraw – Hill.
6. Seese, W. S. y Daub, G. W. *Química*. Prentice – Hall.
7. Garzón, G. *Fundamentos de Química General*. McGraw – Hill.

11.-PRÁCTICAS.

- 1 Conocimiento del material y equipo del laboratorio.
- 2 Mediciones.
- 3 Radios catódicos y espectros atómicos.
- 4 Tabla periódica.
- 5 Propiedades físicas de los elementos.
- 6 Reacciones.
- 7 Ácidos y bases (reacciones de neutralización).
- 8 Estequiometría.