

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Química
Carrera: Ingeniería Mecánica
Clave de la asignatura: MCF - 0537
Horas teoría-horas práctica-créditos 2 – 4 – 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Culiacán del 14 al 18 de Junio de 2004	Representantes de las academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Celaya y Mérida.	Academias de Ingeniería Mecánica.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Pachuca del 8 al 12 de noviembre de 2004.	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Mecánica.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica .

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
		Propiedades de los materiales I	Estructura cristalina de los materiales Propiedades de los materiales Diagramas de fase Protección contra el deterioro.
		Propiedades de los materiales II	Producción del hierro y el acero Aleaciones hierro – carbono.
		Maquinas de Fluidos compresibles	Combustión y aplicación de los ciclos Termodinámicos.
		Termodinámica	Fases de las Sustancias Puras

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Observar las normas y especificaciones nacionales e internacionales para preservar el medio ambiente.
- Seleccionar y utilizar los materiales más adecuados para el diseño y fabricación de elementos mecánicos.

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

Aplicará los conocimientos de la química en la solución de problemas que involucren el análisis, selección y aplicación de materiales que se utilizan en el proceso de diseño mecánico.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Materia, estructura y periodicidad	<p>1.1. Materia, estructura, composición, estados de agregación y clasificación por propiedades.</p> <p>1.1.1 Sustancias puras: elementos y compuestos.</p> <p>1.1.2 Dispersiones o mezclas.</p> <p>1.1.3 Caracterización de los estados. de agregación: sólido cristalino, líquido, sólido, vítreo y gel.</p> <p>1.1.4 Cambios de estado.</p> <p>1.1.5 Clasificación de las sustancias naturales por semejanzas en: propiedades físicas, propiedades químicas.</p> <p>1.1.6 Base experimental de la teoría cuántica y estructura atómica.</p> <p>1.1.7 Radiación de cuerpo negro.</p> <p>1.1.8 Teoría atómica de Bohr.</p> <p>1.1.9 Estructura atómica: principio de dualidad, principio de Incertidumbre, función de onda,</p> <p>1.1.10 principio de Aufbau, principio de exclusión de Pauli.</p> <p>1.1.11 Configuraciones electrónicas: regla de Hund.</p> <p>2.1 Periodicidad química</p> <p>2.1.1 Desarrollo de la tabla periódica moderna.</p> <p>2.1.2 Clasificación periódica de los elementos.</p> <p>2.1.3 Propiedades atómicas y variaciones periódicas: carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad.</p> <p>2.1.4 Propiedades químicas y su variación periódica: tendencias generales y por grupo.</p> <p>3.1 Elementos de importancia económica, industrial y ambiental en la región o en el país.</p>
2	Enlaces químicos y el estado sólido	<p>2.1 Introducción</p> <p>2.1.1 Conceptos de enlace químico.</p>

		<ul style="list-style-type: none"> 2.1.2 Clasificación de los enlaces químicos. 2.2 Símbolos de Lewis y regla del octeto 2.3 Enlace iónico <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Elementos que forman compuestos iónicos. 2.3.2 Propiedades físicas de compuestos iónicos. 2.4 Enlace covalente <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Comparación entre las propiedades de los compuestos iónicos y covalentes. 2.4.2 Fuerza del enlace covalente. 2.4.3 Geometrías moleculares: RPCEV. 2.4.4 Enlaces covalentes y traslape de orbitales. 2.4.5 Orbitales híbridos. 2.4.6 Momentos dipolares. 2.4.7 Enlaces múltiples. 5.1 Enlace metálico y elementos semiconductores <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Teoría de bandas. 5.1.2 Clasificación en bases a su conductividad eléctrica. 2.6 Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas. <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1 Van der Waals: dipolo-dipolo, London, puente de pH. 2.6.2 Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas. 2.7 Estructura de los materiales <ul style="list-style-type: none"> 2.7.1 Estado sólido (cristalino). 2.7.2 Concepto y caracterización de sistemas cristalinos. 2.7.3 Anisotropía. 2.7.4 Defectos cristalinos y consecuencia en propiedades microscópicas. 2.7.5 Correlaciones propiedades-estructura enlace químico. 2.7.6 Estado vítreo. 2.7.7 Estructura amorfa. 2.7.8 Propiedades características de un material vítreo 2.7.9 Proceso de cristalización y vitrificación vs Propiedades
--	--	---

		fisicoquímicas, modificadores de red.
3	Reacciones inorgánicas y estequiometría	<p>3.1 Clasificación de las reacciones.</p> <p>3.1.1 Reacciones según el cambio Químico.</p> <p>3.1.2 Reacciones según aspectos energéticos.</p> <p>3.2 Balanceo de reacciones químicas.</p> <p>3.2.1 Por el método redox.</p> <p>3.2.2 Por el método de ión electrón.</p> <p>3.3 Concepto de estequiometría.</p> <p>3.4 Leyes estequiométricas.</p> <p>3.4.1 Ley de la conservación de la materia.</p> <p>3.4.2 Ley de las proporciones constantes.</p> <p>3.4.3 Ley de las proporciones múltiples.</p> <p>3.5 Cálculos estequimétricos A</p> <p>3.5.1 Unidades de medida usuales: átomo-gramo, mol-gramo, volumen-gramo molecular, número de Avogadro.</p> <p>3.6 Cálculos estequimétricos B: relación peso-peso, relación peso-volumen.</p> <p>3.6.1 Reactivo limitante, reactivo en exceso, grado de conversión o rendimiento.</p> <p>3.7 Compuestos de importancia económica, industrial y ambiental</p>
4	Estado líquido. soluciones y coloides	<p>4.1 Estado líquido</p> <p>4.1.1 Características del estado líquido.</p> <p>4.1.2 Comportamiento y propiedades físicas de los líquidos.</p> <p>4.1.3 Tensión superficial y viscosidad de los líquidos</p> <p>4.2 Soluciones</p> <p>4.2.1 Propiedades electrolíticas de los disolventes.</p> <p>4.2.2 Parámetros de solubilidad.</p> <p>4.2.3 Modo de expresar las concentraciones: concentración peso, fracción molar, molaridad,</p> <p>4.2.4 molalidad, normalidad disolución y densidad.</p> <p>4.2.5 Propiedades coligativas.</p> <p>4.3 Coloides</p>

		<p>4.3.1 Coloides. 4.3.2 Tipos de coloides. 4.3.3 Propiedades tensoactivas de los coloides.</p> <p>4.4 Estequiometría en soluciones acuosas 4.4.1 Ácido-Base (conceptos y cálculos). 4.4.2 Óxido-reducción (conceptos y cálculos).</p>
5	Termoquímica y electroquímica.	<p>5.1 Termoquímica 5.1.1 Calor de reacción. 5.1.2 Calor de formación. 5.1.3 Calor de solución.</p> <p>5.2 Electroquímica 5.2.1 Electroquímica y celdas electrolíticas. 5.2.2 Electroquímica y celdas voltaicas (galvánicas). 5.2.3 Celdas voltaicas de uso práctico. 5.2.4 Corrosión.</p>
6	Equilibrio químico.	<p>6.1 Cinética química: velocidades de reacción y el mecanismo de reacción. 6.2 La constante de equilibrio. 6.3 Principio de Le Chatelier. 6.4 Constante de ionización. 6.5 Producto de solubilidad. 6.6 Solución amortiguadora.</p>
7	Química orgánica. Polímeros.	<p>7.1 Polímeros y su síntesis 7.2 Tipos de polímeros 7.3 Estructura y propiedades físicas de los polímeros 7.4 Agregados que se usan en los polímeros 7.5 Reciclaje de los polímeros</p>

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocimientos básicos de química.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Formar equipos para realizar investigación documental y técnica.
- Talleres de solución de problemas en el aula.
- Talleres de solución de problemas extraclase.
- Visitas a industrias.
- Uso de software.

- Videoconferencias y materiales audiovisuales.
- Elaboración de mapas conceptuales.
- Fomentar el uso de técnicas grupales como: debates, seminarios, entre otros.
- Autoevaluación por parte del alumno.
- El profesor hará una recapitulación de los temas tratados en clases.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica .
- Autoevaluación permanente del desempeño del alumno.
- Evaluación permanente del curso
- Examen escrito por unidad.
- Trabajos de investigación
- Talleres y tareas
- Participación en clase
- Prácticas de laboratorio y visitas industriales

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE.

Unidad 1.- Materia, estructura y periodicidad

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Clasificará la materia en sus diferentes estados de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas.</p> <p>Relacionará y utilizará las bases de la Química Moderna en su aplicación para el conocimiento de la estructura atómica.</p> <p>Interpretará la tabla Periódica y relacionará sus propiedades con el comportamiento de los elementos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y clasificar las sustancias según corresponda en elementos, compuestos y mezclas. • Establecer los estados de agregación de la materia y clasificar las sustancias con base en sus propiedades físicas y químicas. • Identificar las aportaciones hechas por los diferentes modelos atómicos a la teoría atómica moderna. • Identificar los tipos de radiaciones, su relación con la materia e identificar algunas de las aplicaciones a la vida diaria. • Inferir el cambio energético que tiene la materia cuando los electrones cambian su estado (emisión-absorción atómica). • Desarrollar la configuración electrónica de diversos elementos químicos. • Interpretar la información que se obtiene de la configuración electrónica de los 	<p>1,2,3, 4,5,6 7,8,9</p>

	<p>de la configuración electrónica de los elementos y su relación con la clasificación periódica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relacionar las propiedades periódicas con el comportamiento químico de los elementos. • Realizar una investigación de algún elemento contaminante de su localidad (ríos, basureros, aguas negras, otros). • Elaborar un mapa conceptual de los temas vistos en la unidad. 	
--	---	--

Unidad 2.- Enlaces químicos y el estado sólido (cristalino)

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Comprenderá la formación del enlace covalente, iónico y metálico e Intermolecular</p> <p>Conocerá y comprenderá el estado sólido para explicar las propiedades físicas que presentan los materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir el concepto de enlace. • Investigar las condiciones de formación de formación de un enlace covalente, iónico y metálico. • Resolver las estructuras de Lewis de diversos compuestos químicos. • Investigar, definir y desarrollar el fenómeno de hibridación (sp, sp^2, sp^3, sp^3d^1, sp^3d^2). • Con base en la teoría del enlace de valencia (TEV) y la hibridación, explicar la geometría de compuestos químicos sencillos. • Relacionar las propiedades físicas y químicas de las sustancias con su geometría molecular. • Conceptualizar la teoría de bandas y explicar el comportamiento de los sólidos como conductores, semiconductores y aislantes. • Identificar los enlaces secundarios o intermoleculares y su relación con las propiedades físicas. • Establecer los conceptos básicos del modelo de estructura cristalina (celda, red sistemas cristalinos, empaquetamiento e imperfecciones). • A partir de las características de red, establecer las diferencias y similitudes 	<p>1,2,3, 4,5,6 7,8,9</p>

	<p>de los diversos sistemas cristalinos (ejes, ángulos y planos cristalinos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exponer las diferencias estructurales y de comportamiento de sólidos cristalinos y vítreos. • Relacionar el comportamiento físico de los materiales vítreos con su estructura química. • Elaborar un mapa conceptual de la unidad. 	
--	--	--

Unidad 3.- Reacciones inorgánicas y estequiometría.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Interpretará los resultados que se obtienen a través de los cálculos estequiométricos y tomará conciencia del efecto benéfico o perjudicial que causan las reacciones químicas en el entorno.	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y discutir el concepto de reacción química. • Clasificar las reacciones químicas. • Aplicar los métodos de balanceo redox y ión-electrón a diversas reacciones químicas. • Establecer los conceptos de estequiometría, átomo gramo, volumen molecular gramo, número de Avogadro, reactivo limitante y en exceso y grado de rendimiento). • Realizar cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas, • Realizar una investigación de campo de algún compuesto contaminante de la localidad (ríos, basureros, aguas negras y otros), para exponer en clase. • Elaborar un portafolio de la unidad. 	1,2,3, 4,5,6 7,8,9

Unidad 4.- Soluciones y coloides.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Identificará los diferentes tipos de dispersiones, así como las propiedades de los líquidos en su papel	<ul style="list-style-type: none"> • Definir cuáles son las características estructurales y de comportamiento del estado líquido. • Influencia de la temperatura y la presión en las fuerzas cohesivas que mantienen unidas las moléculas del líquido. 	1,2,3, 4,5,6 7,8,9

<p>de disolventes.</p> <p>Efectuará. cálculos para la preparación de soluciones y cálculos estequiométricos en reacciones que las impliquen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar las propiedades de los líquidos como disolventes. • Establecer los fenómenos de tensión superficial y viscosidad. • Determinar cuales son los factores que determinan la solubilidad. • Realizar cálculos y preparar soluciones de acuerdo a las diversas expresiones. • Realizar cálculos estequiométricos a partir de volúmenes y concentraciones de soluciones. • Definir el término de propiedades coligativas y explicar como interfiere un soluto en los puntos de fusión y de ebullición de una sustancia. • Establecer el concepto de coloide y los tipos de coloides. • Importancia de las propiedades tensoactivas de los coloides. • Elaborar un mapa conceptual de la unidad. 	
--	--	--

Unidad 5.- Termoquímica y electroquímica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Realizará cálculos termoquímicos y explicará el funcionamiento de las celdas Electroquímicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir y calcular los calores de reacción, formación y solución. • A partir de la investigación del funcionamiento de una celda voltaica y una celda electrolítica, establecer sus diferencias. • Explicar la forma en que opera un acumulador, una batería Ni-Cd y una pila seca • Mecanismo de corrosión termoquímico y su importancia económica. • Elaborar un mapa conceptual de la unidad. 	<p>1,2,3, 4,5,6 7,8,9</p>

Unidad 6.- Equilibrio químico.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comprenderá los conceptos de equilibrio químico y velocidad de reacción, así como los factores que los afectan.	<ul style="list-style-type: none">Definir los conceptos de equilibrio químico, cinética química, mecanismo de reacción, complejo activado y energía de activación.Establecer los factores y el efecto que tienen sobre la velocidad de la reacción y el equilibrio químico (principio de LeChatelier).Definir la constante de equilibrio K, K_c y K_p, las constante de ionización K_a y K_b, y la constante del producto de solubilidad K_{ps}.Explicar el concepto de solución amortiguadora e investigar un sistema amortiguador significativo.Elaborar un mapa conceptual de la unidad.	1,2,3, 4,5,6 7,8,9

Unidad 7.- Química orgánica. polímeros.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Del estudio de la estructura de los polímeros, identificara sus propiedades y aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none">Definir el concepto de polímero, dar ejemplos de polímeros naturales y establecer los mecanismos para sintetizarlos.Relacionar los tipos de polímeros con su estructura y propiedades.Definir que papel juegan los enlaces cruzados, la conformación estructural en las propiedades de los polímeros.Determinar los agregados que se usan para mejorar las propiedades de los polímeros y establecer el efecto de cada uno de ellos.Planear una propuesta para reciclar los polímeros que se usan en el instituto.Elaborar un portafolio electrónico de los materiales poliméricos que se utilizan a nivel mundial, su disposición y reciclaje, así como las medidas adoptadas para	3,11 12,26

	los polímeros que representan un problema de contaminación.	
--	---	--

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Sonessa A. y Ander P. *Principios básicos de química*. Editorial Limusa.
2. Bargallo N. *Tratado de química inorgánica*. Editorial Porrúa.
3. Brown T. L. y Lemay Jr. H. E. *Química: la ciencia central*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
4. Brescia F. y Arents J. *Fundamentos de química*. Editorial Continental.
5. Cartwell E. y Fowles G. A. *Valencia y estructura molecular*. Editorial Reverte.
6. Cotton F. A. y Wilkinson G. *Basic inorganic chemistry*. Editorial John Wiley & Sons.
7. Frey P. R. *Problemas de química y como resolverlos*. Editorial Mc Graw Hill.
8. Huheey James E. *Química inorgánica*. Editorial Harla.
9. Jones M. M. y Netterville J. T. *Química*. Editorial Interamericana.
10. Keenan Ch. W. y Wood J. H. *Química general universitaria*. Editorial Continental.
11. Chang Raymond. *Química*. Editorial Mc Graw-Hill. 7ª edición.
12. Mortimer C. E. *Química*. Editorial Iberoamérica.
13. Redmore Fred H. *Fundamentos de química*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
14. Pimentel C. George. *Oportunidades de la química, presente y futuro*. Editorial Mc Graw Hill.
15. Slabaugh W. H. y Parsons T. D. *Química general*. Editorial Limusa-Wiley.
16. Huheey James, Keiter Ellen & Keiter Richard. *Química inorgánica principios de estructura y reactividad*. Editorial Oxford University Press – Harla.
17. Sanderson. *Periodicidad química*. Editorial Limusa.
18. Douglas, Bodie E., Mc Daniel, Darl H. *Modelos y conceptos de química inorgánica*. Editorial Reverte.
19. Garzón G. *Fundamentos de química general*. Editorial Mc Graw Hill.
20. Pierce, James B. *Química de la materia*. Editorial Publicaciones culturales.
21. Masterton, Slowinski, Stanitski. *Química general superior*. Editorial Interamericana - Mc Graw Hill.
22. White, H. E. *Física moderna, Vol. II*. Editorial UTEHA.
23. Maron y Prutton. *Fundamentos de fisicoquímica*. Editorial Limusa.
24. Gil, E., Vázquez, F. *Estequiometría*. Editorial Grijalvo.
25. Rosemberg, Jerome. *Teoría y problemas de química general: serie Schaum*. Editorial Mc Graw Hill.
26. Moore, John W., et al. *El mundo de la química: Conceptos y aplicaciones*. Editorial Addison Wesley Longman.
27. Brady-Humiston. *Química básica*. Editorial Limusa.
28. Pauli, Linus. *Química general*. Editorial Aguilar.
29. Alberty, Daniels. *Fisicoquímica*. Editorial CECSA.
30. Longo, Frederick R. *Química general*. Editorial Mc Graw Hill.

31. Petrucci, Ralph H. *Química general*. Editorial Fondo Educativo Interamericano.
32. Manku, G. S. *Principios de química inorgánica*. Editorial Mc Graw Hill.
33. Emsley J. *The elements*. Editorial Oxford University Press.
34. Shriver D. F., P. W. Atkins And C. H. Langford. *Inorganic chemistry*. Editorial Oxford University Press.
35. Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).
36. Budavari S. The Merck Index. Editorial Merck Rahway N. Y.

11. PRÁCTICAS PROPUESTAS.

1. Comportamiento de la materia. Usar un tubo de rayos catódicos para observar el comportamiento energético de la materia. En un espectrógrafo, estudiar los espectros de emisión de átomos y moléculas.
2. Variación de las propiedades periódicas. Con muestras de los elementos del tercer período, observar y constatar la variación de las propiedades en un período.
3. Moléculas con número impar de electrones. Reacción de Fe^{2+} con NaNO_2 y exposición del producto al aire.
4. Fuerzas intermoleculares. Comprobar la existencia de las fuerzas intermoleculares a través de diversos experimentos como la deflexión del agua en un campo eléctrico, tensión superficial, densidad, viscosidad y otras.
5. Usando sustancias caseras, demostrar las propiedades conductoras y no conductoras de los metales y no metales.
6. Para reactividad química, experimentar con óxido de mercurio (II) calentado a $400\text{ }^\circ\text{C}$, observar como pasa de color rojo a negro y finalmente se descompone en Hg y O_2 , las gotas de mercurio se condensan en las paredes del tubo. Otro experimento consiste en hacer reaccionar el Na y el K en agua, observar la diferencia de la reacción.
7. Realizar experimentos de reacciones endotérmicas y exotérmicas, por ejemplo, mezclar tiocianato de amonio e hidróxido de bario octahidratado a temperatura ambiente. Usando algún compuesto químico demostrar que la energía interna es una función de estado. Construir con vasos de espuma de poliestireno un calorímetro.
8. Preparar soluciones, estandarizarlas y realizar titulaciones, para determinar pH, pOH, punto de equivalencia y calcular concentraciones.
9. Construir una celda voltaica Zn – Cu, con soluciones de CuSO_4 1 M y ZnSO_4 1M, un electrodo de Cu y otro de Zn, recipientes conectados por medio de un disco de vidrio poroso y un voltímetro para conectar los electrodos y tomar la lectura de la celda.
10. Usando hígado de res y peróxido de hidrógeno observar la velocidad a la que ocurre la descomposición cuando el segundo se agrega al primero cuando está en trozo y cuando se encuentra molido, relacionar esto con la concentración de los reactivos.

11. Con base en las características de los polímeros que se usan para alimentos y otras aplicaciones, diseñar un proceso de recolección, disposición y tratamiento de los mismos, a fin de aprovecharlos y ayudar a disminuir la contaminación causada por polímeros.