

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Química</b>
Carrera: <b>Ingeniería Industrial</b>
Clave de la asignatura: <b>INC-0401</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos <b>4-2-10</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Celaya del 11 al 15 agosto 2003	Representante de las academias de Ingeniería Industrial y Ciencias Básicas de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Celaya 2 de abril del 2004	Academias de Ingeniería Industrial y Ciencias Básicas.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de La Laguna del 26 al 30 abril 2004	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería industrial.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial.

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

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

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Ninguna		Materiales en ingeniería	Propiedades de la materia: estructura, composición, clasificación y estados de agregación. Estructura de los materiales.

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporciona al egresado un lenguaje químico para comunicarse con eficiencia en diversos campos productivos o de servicios, así como los conocimientos básicos para:
  - Seleccionar materiales utilizados en ingeniería
  - Diseñar sistemas de materiales químicos
  - Fomentar la conciencia de la protección del medio ambiente
  - Diseñar sistemas de higiene y seguridad

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

Adquirir conocimientos básicos sobre la estructura de los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, así como su nomenclatura, propiedades físicas, reactividad, energía y equilibrio, además de su impacto económico y social.

#### 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Materia, estructura y periodicidad	1.1 Materia: Estructura, composición, estados de agregación y clasificación por propiedades 1.1.1 Sustancias puras: elementos y compuestos 1.1.2 Dispersiones o mezclas 1.1.3 Caracterización de los estados de agregación: sólido cristalino,

		<p>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, principio de Aufbau, principio de Exclusión de Pauli.</p> <p>1.1.10 Configuraciones electrónicas: regla de Hund.</p> <p>1.2 Periodicidad química</p> <p>1.2.1 Desarrollo de la tabla periódica moderna</p> <p>1.2.2 Clasificación periódica de los elementos</p> <p>1.2.3 Propiedades atómicas y variaciones periódicas: carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad</p> <p>1.2.4 Propiedades químicas y su variación periódica: tendencias generales y por grupo.</p> <p>1.3 Elementos de importancia económica, industrial y ambiental en la región o en el país.</p>
2	Enlaces químicos y el estado sólido (cristalino)	<p>2.1 Introducción</p> <p>2.1.1 Conceptos de enlace químico</p> <p>2.1.2 Clasificación de los enlaces químicos</p> <p>2.2 Símbolos de Lewis y regla del octeto</p> <p>2.3 Enlace iónico</p> <p>2.3.1 Elementos que forman compuestos iónicos</p> <p>2.3.2 Propiedades físicas de compuestos iónicos</p> <p>2.4 Enlace covalente</p> <p>2.4.1 Comparación entre las propiedades de los compuestos</p>

		<p>iónicos y covalentes</p> <p>2.4.2 Fuerza del enlace covalente</p> <p>2.4.3 Geometrías moleculares: RPECV</p> <p>2.4.4 Enlaces covalentes y traslape de orbitales</p> <p>2.4.5 Orbitales híbridos</p> <p>2.4.6 Momentos dipolares</p> <p>2.4.7 Enlaces múltiples</p> <p>2.5 Enlace metálico y elementos semiconductores</p> <p>2.5.1 Teoría de bandas</p> <p>2.5.2 Clasificación en bases a su conductividad eléctrica</p> <p>2.6 Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas</p> <p>2.6.1 Van der Waals: dipolo-dipolo, London, puente de pH</p> <p>2.6.2 Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas</p> <p>2.7 Estructura de los materiales</p> <p>2.7.1 Estado sólido (cristalino)</p> <p>2.7.2 Concepto y caracterización de sistemas cristalinos</p> <p>2.7.3 Anisotropía</p> <p>2.7.4 Defectos cristalinos y consecuencia en propiedades microscópicas</p> <p>2.7.5 Correlaciones propiedades-estructura enlace químico</p> <p>2.7.6 Estado vítreo</p> <p>2.7.7 Estructura amorfa</p> <p>2.7.8 Propiedades características de un material vítreo</p> <p>2.7.9 Proceso de cristalización y vitrificación vs Propiedades fisicoquímica, modificadores de red</p>
3	Reacciones inorgánicas, su estequiometría, su importancia económica, industrial y ambiental	<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, suspensiones y Coloides	<p>4.1 Estado líquido</p> <p>4.1.1 Clasificación</p> <p>4.1.2 Propiedades conductoras</p> <p>4.1.3 Clasificación de moléculas</p> <p>4.1.4 Clasificación de disolventes</p> <p>4.1.5 Propiedades físicas de un líquido molecular como disolvente</p> <p>4.1.6 Tensión superficial y viscosidad de los líquidos</p> <p>4.2 Soluciones</p> <p>4.2.1 Parámetros de solubilidad</p> <p>4.2.2 Modo de expresar las concentraciones: concentración peso, fracción molar, molaridad, molaridad, normalidad, disolución y densidad</p> <p>4.2.3 Propiedades coligativas</p> <p>4.3 Suspensiones y Coloides</p> <p>4.3.1 Suspensiones</p> <p>4.3.2 Obtención de Coloides</p> <p>4.3.3 Coloides liofílicos y liofóbicos</p> <p>4.3.4 Tixotropía</p> <p>4.4 Estequiometría en soluciones acuosas</p> <p>4.4.1 Ácido-Base (conceptos y cálculos)</p>

		4.4.2 Óxido-reducción (conceptos y cálculos)
5	Gases	5.1 Conceptos básicos: gas como estado de agregación, gas ideal, gas real, propiedades críticas y factor de compresibilidad 5.2 Propiedades PVT: ley de Boyle, Charles, Gay-Lussac.
6	Termoquímica y electroquímica	6.1 Termoquímica 6.1.1 Calor de reacción. 6.1.2 Calor de formación. 6.1.3 Calor de solución. 6.2 Electroquímica 6.2.1 Electroquímica y celdas electrolíticas 6.2.2 Electroquímica y celdas voltaicas (galvánicas) 6.2.3 Celdas voltaicas de uso práctico 6.2.4 Corrosión.
7	Equilibrio químico, cinética química y equilibrio en solución.	7.1 Cinética química: velocidades de reacción y el mecanismo de reacción 7.2 La constante de equilibrio 7.3 Principio de Le Chatelier 7.4 Constante de ionización 7.5 Producto de solubilidad 7.6 Solución amortiguadora

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Nomenclatura inorgánica.
- Balanceo de reacciones por inspección y por método algebraico.
- Conocimientos elementales de química orgánica.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Exposición en clase
- Talleres de: Elaboración de modelos atómicos, nomenclatura, enlaces, propiedades periódicas, modelos de estructuras cristalinas, balanceo de ecuaciones, y estequiometría.
- Investigaciones en fuentes de información.
- Visitas a industrias, museos, laboratorios y centros de información.

- Videoconferencias
- Software
- Materiales audiovisuales
- Elaboración de materiales didácticos para seminarios
- Mapas conceptuales
- Debates

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Resultados de la investigación
- Examen escrito
- Reporte de prácticas
- Tareas
- Participación en clase
- Proyectos integrales

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1.- Materia, estructura y periodicidad

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Clasificará la materia en sus diferentes estados de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas. Relacionará y utilizará las bases de la Química Moderna en su aplicación para el conocimiento de la estructura atómica. Interpretará la tabla periódica, relacionará sus propiedades con el comportamiento	1.1 Clasificar sustancias según corresponda en elementos, compuestos y mezclas. 1.2 Distinguir los estados de agregación y clasificar sustancias con base en sus propiedades físicas y químicas. 1.3 Identificar la aportaciones de diferentes modelos atómicos. 1.4 Identificar los tipos de radiaciones, sus interacciones con la materia y algunas aplicaciones cotidianas. 1.5 Inferir el tipo de cambio energético (emisión – absorción atómica). 1.6 Desarrollar la configuración electrónica de diversos elementos químicos. 1.7 Interpretar la información referida	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

químico e identificará los riesgos asociados con los elementos.	<p>en la tabla periódica.</p> <p>1.8 Relacionar las propiedades periódicas con el comportamiento.</p> <p>1.9 Realizar una investigación de algún elemento contaminante de su localidad – (ríos, basureros, aguas negras, etc).</p> <p>1.10 Realizar un mapa conceptual de los temas de la unidad.</p>	
---	---	--

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

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Comprenderá la formación del enlace covalente, iónico y metálico e intermolecular así como el estudio del estado sólido para explicar los puntos de fusión de los cristales.	<p>2.1 Investigar previa clase y definir el concepto de enlace.</p> <p>2.2 Explorar las condiciones de formación que permiten predecir la formación de un enlace covalente, iónico y metálico.</p> <p>2.3 Describir estructuras de Lewis de compuestos químicos.</p> <p>2.4 Relacionar carácter de enlace predominante con las propiedades físicas macroscópicas de elementos y compuestos.</p> <p>2.5 Aplicar en clase la teoría de Enlace Valencia y RPECV para explicar la geometría en compuestos químicos sencillos.</p> <p>2.6 Establecer las relaciones la geometría de las moléculas con sus propiedades físicas y químicas.</p> <p>2.7 Investigar, analizar y definir en clase el concepto de hibridación.</p> <p>2.8 Desarrollar la formación e indicar las características de los orbitales híbridos entre los orbitales S y P.</p> <p>2.9 Explicar con base a la Teoría de Bandas el comportamiento de un sólido como: aislante, conductor o semiconductor.</p> <p>2.10 Identificar las fuerzas</p>	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

	<p>intermoleculares de acuerdo a las propiedades físicas.</p> <p>2.11 Definir conceptos básicos del modelo de estructura cristalina (celda, red, sistemas cristalinos, empaquetamiento, defectos).</p> <p>2.12 Distinguir entre sistemas cristalinos según características de la red, (ejes, ángulos y planos cristalográficos)</p> <p>2.13 Exponer las diferencias estructurales y de comportamiento de sólidos cristalinos y materiales vítreos.</p> <p>2.14 Relacionar en los materiales vítreos sin comportamiento físico con su estructura química.</p> <p>2.15 Realizar el mapa conceptual de la unidad.</p>	
--	--	--

**Unidad 3.-** Compuestos inorgánicos: estequiometría e importancia económica, industrial y ambiental.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Interpretará los resultados obtenidos de cálculos estequiométricos y tomará conocerá el efecto de las reacciones químicas en su entorno.	<p>3.1 Definir y discutir en clase el concepto de reacción química.</p> <p>3.2 Clasificar las reacciones químicas.</p> <p>3.3 Aplicar los diferentes tipos de balanceo a reacciones químicas.</p> <p>3.4 Definir y discutir en clase los conceptos: estequiometría, átomo gramo, mol gramo, volumen gramo molecular, número de Avogadro, reactivo limitante, reactivo en exceso, rendimiento.</p> <p>3.5 Realizar cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas.</p> <p>3.6 Realizar una investigación de campo de algún compuesto contaminante de su localidad (ríos, basureros, aguas negras, etc.) y exponer en clase</p>	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

	3.7 Realizar un mapa conceptual de la unidad.	
--	---	--

**Unidad 4.-** Estado líquido, soluciones, suspensiones y coloides.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Identificar los diferentes tipos de dispersiones así como las propiedades de los líquidos en su papel de disolventes, Efectuar cálculos para preparar soluciones y cálculos estequiométricos en reacciones que las impliquen.	4.1 Identificar entre los diferentes tipos de dispersiones.	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
	4.2 Relacionar las propiedades de los líquidos en su papel como disolventes.	
	4.3 Efectuar cálculos y prepare las soluciones según las diferentes expresiones.	
	4.4 Realizar cálculos estequiométricos a partir de volúmenes y concentraciones de soluciones.	
	4.5 Distinguir ácidos – bases de acuerdo con las teorías de Arrhenius y Brønsted – Lowry.	
	4.6 Relacionar la fuerza de los ácidos y las bases con su capacidad de disociación.	
	4.7 Utilizar el concepto de pH para identificar si una solución es ácido o base.	
	4.8 Definir el término propiedades coligativas y explique como afecta un soluto al punto de congelación y al punto de ebullición de una solución.	
	4.9 Realizar el mapa conceptual de la unidad	

**Unidad 5.- Gases**

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá y comprender la Teoría	5.1 Enunciar la teoría cinética de los gases para comprender el	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9

Cinética de los gases así como aplicara las leyes de los gases		comportamiento de los gases ideales.	
	5.2	Aplicar las leyes de Boyle, Charles, Gay – Lussac y Dalton para resolver problemas de T, P y V.	
	5.3	Aplicar la Ley General de los Gases ideales.	
	5.4	Establecer la diferencia entre el comportamiento de gases reales e ideales.	
	5.5	Realizar un mapa conceptual de la unidad	

**Unidad 6.-** Termoquímica y electroquímica.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>	
Realizará cálculos termoquímicos y explicara el funcionamiento de celdas electroquímicas	6.1	Definir los calores de reacción, formación y solución.	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
	6.2	Calcular los calores de reacción, formación y solución.	
	6.3	Explicar el funcionamiento de una celda voltaica y una celda electrolítica.	
	6.4	Discutir la operación de un acumulador, una batería Ni – cad y una pila Grave.	
	6.5	Explicar el proceso de corrosión.	
	6.6	Realizar un mapa conceptual de la unidad	

**Unidad 7.-** Equilibrio químico, cinética química y equilibrio en solución.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>	
Comprenderá los conceptos de equilibrio químico y velocidad de reacción así como los factores que los afectan.	7.1	Definir los conceptos de: equilibrio químico, cinética química, mecanismo de reacción, complejo activado y energía de activación.	1,2,3,4,5,6,7,8 y 9
	7.1	Enumera los factores que afectan la velocidad de una reacción química y aquellos que afectan el equilibrio	

	químico y describa el efecto de cada uno.	
7.2	Definir constante de equilibrio $K_{eq}$ , constante de ionización $K_a$ y $K_b$ y constante de producto de solubilidad $K_{ps}$ .	
7.3	Explicar el concepto solución amortiguadora.	
7.4	Investigar un sistema amortiguador significativo.	
7.5	Realizar un mapa conceptual de la unidad	

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Brown, Le May y Bursten (1998)  
Química, la Ciencia Central  
Prentice-Hall Hispanoamericana
2. R. Chang (1991)  
Química  
Mc Graw Hill
3. D. Ebbing (1997)  
Química General  
Mc Graw Hill
4. C. Mortimer (1983)  
Química  
Grupo Editorial Iberoamericano
5. G. Daub y S. Seese  
Química  
Editorial Pearson Educación  
Séptima edición
6. A. Sherman, J. Sherman y L. Russikoff  
Conceptos básicos de Química  
CECSA  
Primera edición (2001)
7. J.S. Phillips, Strozak y Wistrom  
Química, Conceptos y Aplicaciones  
Mc Graw Hill

8. Smoot, Price y Smith  
Química un curso moderno  
Merril Publishing
9. Garriz J. A Chamizo  
Química  
Addison-Wesley Iberoamericana

## **11. PRÁCTICAS**

- Ver manual de practicas