

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Química Inorgánica</b>
Carrera: <b>Ingeniería en Materiales</b>
Clave de la asignatura: <b>MAC – 0528</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 Saltillo del 20 al 24 de Septiembre de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Materiales de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Materiales.
Instituto Tecnológico de Irapuato.	Academias de la carrera de Ingeniería en Materiales.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 28 de Febrero al 4 de Marzo de 2005.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Materiales.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería en Materiales.

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

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

<b>Anteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>

<b>Posteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Química Orgánica	
Termodinámica	Conceptos básicos y definición de términos. Energía libre.
Fisicoquímica I	Equilibrio químico en sistemas homogéneos.
Física del estado sólido.	Estructura cristalina I y II. Propiedades Físicas de los materiales.
Corrosión y Degradación.	Fundamentos de la corrosión. Cinética electroquímica de la corrosión.
Métodos instrumentales.	Métodos espectrométricos.
Materiales poliméricos.	Estructura. Reacciones de polimerización. Propiedades de los polímeros.
Materiales cerámicos.	Estructura cristalina de materiales cerámicos. Propiedades de los cerámicos.
Mineralogía y cristalografía.	Cristalografía. Mineralogía. Concentración. Procesamiento de residuos.

		Procesos de fabricación de metales no ferrosos  Procesos de fabricación de metales ferrosos	Procesos hidrometalurgicos.  Procesos pirometalurgicos. Refinación de metales.  Fundamentos de los procesos de reducción de óxidos metálicos  Fundamentos de los procesos de refinación primaria en reactores metalúrgicos
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Caracterizar y relacionar las propiedades químicas de los materiales inorgánicos, con su estructura atómica y clasificación periódica para entender los distintos procesos de transformación y obtención de los materiales y su impacto económico-ambiental.

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

Aplicará los conocimientos básicos, sobre la estructura atómica de los compuestos químicos inorgánicos, así como su nomenclatura, propiedades físicas, reactividad, desarrollo de procesos químicos en la obtención y transformación de materiales e 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 Radiación del cuerpo negro y teoría de Planck. 1.1.2 Efecto fotoeléctrico. 1.1.3 Espectros de emisión y series

		<p>espectrales.</p> <p>1.2 Teoría atómica de Bohr.</p> <p>1.3 Ampliación de la teoría de Bohr: Teoría atómica de Sommerfeld.</p> <p>1.4 Estructura atómica.</p> <p>1.4.1 Principio de dualidad del electrón (onda-partícula). Postulado de Broglie.</p> <p>1.4.2 Principio de incertidumbre de Heissenberg.</p> <p>1.4.3 Ecuación de onda de Schrodinger.</p> <p>1.4.3.1 Significado físico de la función <math>\Phi^2</math>.</p> <p>1.4.3.2 Solución de la ecuación de onda y su significado físico. Orbitales s, p, d, f.</p> <p>1.5 Teoría cuántica y configuración electrónica.</p> <p>1.5.1 Niveles de energía de los orbitales.</p> <p>1.5.2 Principio de exclusión de Pauli.</p> <p>1.5.3 Principio de Aufbau o de construcción.</p> <p>1.5.4 Principio de máxima multiplicidad de Hund.</p> <p>1.5.5 Configuración electrónica de los elementos.</p>
2	Los elementos químicos, clasificación periódica. Propiedades atómicas e impacto económico y ambiental	<p>2.1 Introducción.</p> <p>2.1.1 Definiciones de: Elemento, sustancia, compuesto, soluciones, mezclas, Estados de agregación fase y cambio de fase.</p> <p>2.2 Características de la clasificación periódica moderna de los elementos.</p> <p>2.3 Propiedades atómicas y su variación periódica.</p> <p>2.3.1 Carga nuclear efectiva.</p> <p>2.3.2 Tamaño atómico.</p> <p>2.3.3 Energía de ionización.</p> <p>2.3.4 Afinidad electrónica.</p> <p>2.3.5 Número de oxidación.</p>

		<p>2.3.6 Electronegatividad.</p> <p>2.4 Impacto económico y ambiental de algunos elementos.</p> <p>2.4.1 Clasificación de los metales de acuerdo a como se encuentran en la naturaleza.</p> <p>2.4.2 Clasificación de los metales por su utilidad.</p> <p>2.4.3 Elementos de importancia económica, excluyendo a los metales.</p> <p>2.4.4 Elementos contaminantes.</p>
3	Enlace, estructura y propiedades en 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>3.2 Enlace iónico.</p> <p>3.2.1 Requisitos para la formación de un enlace iónico.</p> <p>3.2.2 Aplicaciones y limitaciones de la regla del octeto.</p> <p>3.2.3 Propiedades de los compuestos iónicos.</p> <p>3.2.4 Formación de iones.</p> <p>3.2.5 Redes cristalinas.</p> <p>3.2.5.1 Estructura.</p> <p>3.2.5.2 Energía.</p> <p>3.2.5.3 Radios iónicos.</p> <p>3.3 Enlace covalente.</p> <p>3.3.1 Teorías para explicar el enlace covalente.</p> <p>3.3.2 Enlace valencia.</p> <p>3.3.3 Hibridación de los orbitales.</p> <p>3.3.3.1 Teoría de la hibridación. Formación, representación y características de los orbitales híbridos: sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup>, sp, d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup>, dsp<sup>2</sup>, sd<sup>3</sup>, dsp<sup>3</sup>.</p> <p>3.4 Enlace metálico.</p> <p>3.4.1 Clasificación de los sólidos en base a su conductividad</p>

		<p>eléctrica; aislante, semiconductor, conductor.</p> <p>3.4.2 Teoría para explicar el enlace y propiedades (conductividad) de un arreglo infinito de átomos a un cristal: Teoría de las bandas.</p> <p>3.5 Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas.</p> <p>3.5.1 Tipo de fuerzas.</p> <p>3.5.1.1 Van der Waals.</p> <p>3.5.1.2 Dipolo-dipolo.</p> <p>3.5.1.3 Puente de hidrógeno.</p> <p>3.5.1.4 Electrostáticas.</p> <p>3.6 Influencia de las fuerzas intermoleculares en las propiedades físicas.</p>
4	Compuestos químicos: Tipos, nomenclatura, reacciones e impacto económico y ambiental.	<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> <p>4.2.1 Definición.</p> <p>4.2.2 Clasificación.</p> <p>4.2.3 Formulación.</p> <p>4.2.4 Nomenclatura.</p> <p>4.3 Ácidos.</p> <p>4.3.1 Definición.</p> <p>4.3.2 Clasificación.</p> <p>4.3.3 Formulación.</p> <p>4.3.4 Nomenclatura.</p> <p>4.4 Sales.</p> <p>4.4.1 Definición.</p> <p>4.4.2 Clasificación.</p> <p>4.4.3 Formulación.</p> <p>4.4.4 Nomenclatura.</p>
5	Estequiometría.	<p>5.1 Reacciones químicas.</p> <p>5.1.1 Clasificación.</p> <p>5.1.1.1 R. de combinación.</p> <p>5.1.1.2 R. de descomposición.</p>

		<p>5.1.1.3 R. de sustitución.  5.1.1.4 R. de neutralización.  5.1.1.5 R. de óxido-reducción.  5.1.1.6 Ejemplos de reacciones con base a la clasificación anterior, incluyendo reacciones de utilidad (procesos industriales, de control, de contaminación ambiental, de aplicación analítica, entre otras).</p> <p>5.2 Unidades de medida usuales en Estequiometría.  5.2.1 Número de Avogadro.  5.2.2 Mol gramo.  5.2.3 Átomo gramo.  5.2.4 Mol molecular.</p> <p>5.3 Concepto de estequiometría.  5.3.1 Leyes estequiométricas.  5.3.2 Ley de la conservación de la materia.  5.3.3 Ley de las proporciones constantes.  5.3.4 Ley de las proporciones múltiples.</p> <p>5.4 Balanceo de reacciones químicas.  5.4.1 Por método de tanteo.  5.4.2 Por el método redox.</p> <p>5.5 Cálculos estequiométricos en reacciones químicas.  5.5.1 Relaciones mol-mol.  Relaciones peso - peso.  Definición de conceptos.  5.1.2. Cálculos donde intervienen los conceptos de Reactivo limitante, Reactivo en exceso y Grado de conversión o rendimiento.</p>
6	Equilibrio Químico.	<p>6.1. Ley de acción de masas.  6.2. Principio de LeChatelier.  6.3. Constante de equilibrio químico.  6.4. Constante del producto de</p>

		6.5. solubilidad. pH y pOH
--	--	-------------------------------

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocimientos elementales de química inorgánica.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Exposición y discusión en clase.
- Talleres.
- Investigaciones en fuentes de información.
- Visitas a industrias, museos, laboratorios y centros de información.
- Uso de Software
- Materiales audiovisuales
- Mapas conceptuales.
- Practicas experimentales.
- Asistencia a foros y conferencias.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Resultados de la investigación.
- Resultados de los productos de los talleres físicos y electrónicos.
- Examen escrito
- Reporte de prácticas
- Desempeño personal integral en clase.
- Reportes integrales.



## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1.- Teoría cuántica y Estructura Atómica

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante relacionara y utilizara las bases de la química moderna para su aplicación en: Estructura atómica Orbitales atómicos Configuración electrónica Orbitales Híbridos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicación de la teoría atómica de plank.</li><li>• Definición de conceptos: Radiación electromagnética, espectro de emisión, efecto fotoeléctrico, radiación del cuerpo negro, entre otros.</li><li>• Resolver problemas relacionados con: la determinación de Frecuencia, longitud de onda, numero de onda de la radiación emitida cuando pasa de un orbital a otro(n) para discutir en grupo.</li><li>• Explicar la ecuación de Schrödinger con los números cuánticos y los suborbitales (s, p, d y f) en clase y con apoyo audiovisual.</li><li>• Utilizar medios electrónicos para distinguir en forma clara los aspectos siguientes: función de onda radial, probabilidad radial, onda angular probabilidad angular y mapa de contorno de densidad electrónica.</li><li>• Realizar de manera individual configuraciones electrónicas y representaciones graficas de diferentes elementos y compararlos con otras representaciones.</li><li>• Dentro de un taller Realizar modelos a escala de estructuras atómicas, hibridaciones, etc, para identificar las distintas estructuras.</li></ul>	1, 2, 5, 6

**Unidad 2.-** Los elementos químicos, clasificación periódica. Propiedades atómicas e impacto económico y ambiental

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Interpretará el comportamiento de los elementos según su ubicación en la clasificación periódica moderna así como identificar beneficios y riesgos asociados a los elementos químicos e impacto económico y ambiental de los mismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y definir los términos: Carga nuclear efectiva, tamaño atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, electrones de valencia, número de oxidación y electronegatividad para exponerlo en clase.</li> <li>• Definir y Demostrar el efecto pantalla, mediante el cálculo de la carga nuclear efectiva.</li> <li>• Investigar y exponer en equipo, la influencia de n y de la carga nuclear efectiva en el tamaño del átomo.</li> <li>• Resolver ejercicios en forma individual referentes a el número de oxidación de los átomos incluidos en formulas de compuestos químicos y presentarlos en clase.</li> <li>• Desarrollar una investigación documental y de campo en equipo, para su exposición que involucren los puntos siguientes para un elemento: Proceso de producción, importancia económica e impacto ambiental.</li> <li>• Participar en foros y/o conferencias relacionadas con el impacto económico-ambiental de los productos químicos.</li> </ul>	<p>1, 2, 3, 5</p>

**Unidad 3.-** Enlace, estructura y propiedades en compuestos químicos

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Definirá y empleará los conceptos de enlaces y estructura química para relacionarlos con las propiedades físicas y</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en equipo, exponer y definir los términos: enlace químico y sus diferentes tipos.</li> <li>• Elaborar modelos que permitan explicar los diferentes enlaces químicos.</li> </ul>	<p>6,7,8</p>

químicas de los compuestos inorgánicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar y realizar la estructura de Lewis de compuestos químicos mediante mapas conceptuales.</li> <li>• Explique y aplique la teoría de enlace de valencia para la geometría molecular a través de una practica.</li> <li>• Elaborar y distinguir las disposiciones más comunes de los iones en cristales, estructuras y redes cristalinas a través del uso de software.</li> <li>• Explicación de la teoría de las bandas de conducción.</li> </ul>	
-----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Unidad 4.-** Compuestos químicos: Tipos, nomenclatura, reacciones e impacto económico y ambiental.

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá y distinguirá los principales tipos de compuestos inorgánicos, formulas, nomenclatura e impacto económico y ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las partes que intervienen en la formación de compuestos inorgánicos: óxidos, anhídridos, sales, ácidos, etc.</li> <li>• Investigar las reglas de nomenclatura tanto tradicional como IUPAC o stock, de los diferentes compuestos inorgánicos en las diversas fuentes de información y dar nombres a elaborando ejemplos.</li> <li>• Demostrar a través de una practica de laboratorio los tipos de reacciones químicas como son: Neutralización, Combinación, Descomposición, etc.</li> <li>• investigar sobre la producción de determinado compuesto, aspectos económicos e impacto ambiental y exponerlo ante el grupo.</li> </ul>	1, 2, 3, 8, 9

## Unidad 5.- Estequiometría

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá los términos fundamentales de estequiometría y los aplicara en la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar y comprender los de términos: estequiometría, mol - gramo, volumen gramo, número de Avogadro, rendimiento, reactivos limitante y en exceso.</li><li>• Analizar y comprender la relación de enunciados estequiométricos correspondientes.</li><li>• Resolver problemas de Balanceo de ecuaciones por los diferentes métodos haciendo énfasis en los de: Ión electrón y Reducción –oxidación en clase y como trabajo extraclase.</li><li>• Resolver ejercicios que impliquen cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas inorgánicas en la clase.</li></ul>	1, 2, 3, 4, 9

## Unidad 6.- Equilibrio Químico

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Conocerá y aplicara la ley de acción de masas para determinar el orden de reacción así como los factores que influyen en la velocidad de reacción.	<ul style="list-style-type: none"><li>• investigar y comprender la definición de términos básicos y leyes para el equilibrio químico.</li><li>• Explicar los factores que influyen en la velocidad de reacción (naturaleza de los reactivos, concentración, temperatura, catalizador, etc.), a través de una exposición y discusión en grupo.</li><li>• Demostrar mediante una práctica experimental la demostración de reacciones reversibles e irreversibles en el equilibrio químico.</li><li>• Resolver problemas que involucren electrolitos débiles, producto de solubilidad (<math>K_{ps}</math>), <math>P^H</math> y <math>P^{OH}</math>, en clase.</li></ul>	1, 2, 3, 8, 9

## 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Brown, Le May y Bursten. *Química: La Ciencia Central*. Prentice – Hall, 1998.
2. Chang, R. *Química*. Mc Graw Hill, 1991.
3. Ebbing, D. *Química General*. McGraw – Hill, 1997.
4. Mortimer, C. *Química*. Grupo Editorial Iberoamericano, 1983.
5. Daub, G. y Seese, S. *Química*. Pearson Educación, Séptima edición.
6. Sherman, A., Sherman, J. y Russikoff, L. *Conceptos Básicos de Química*. CECSA, Primera edición, 2001.
7. Phillips, J. S., Stozak y Wistrom. *Química: Conceptos y Aplicaciones*. McGraw – Hill.
8. Smoot, Price y Smith. *Química un Curso Moderno*. Merril Publishing.
9. Garrita, J. A Chamizo. *Química*. Addison – Wesley Iberoamericana.

## 11.- PRÁCTICAS

- 1 Manejo de material y equipo de laboratorio.
- 2 Propiedades y cambios fisicoquímicos.
- 3 Destilación y extracción.
- 4 Tabla periódica y obtención de elementos.
- 5 Producción de ácido sulfúrico.
- 6 Producción de carbonato de sodio.
- 7 Reacciones químicas inorgánicas.
- 8 Saponificación.
- 9 Estequiometría.
- 10 Acidez titulable.
- 11 Análisis del agua.