

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Química</b>
Carrera: <b>Ingeniería Eléctrica</b>
Clave de la asignatura: <b>ELC-0531</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos <b>4-2-10</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Morelia. Del 31 de mayo al 4 de junio de 2004	Representantes de las academias de la carrera de Ingeniería eléctrica	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Eléctrica
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, de junio a octubre del 2004.	Academia de la carrera de Ingeniería Eléctrica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de...	Comité de consolidación de la carrera de ...	Definición de los programas de estudio de la carrera de ...

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

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

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Ninguna		Física II	- Estructura del átomo - Reacciones nucleares.

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

Adquirir conocimientos básicos sobre la estructura de la materia, su relación con las propiedades físicas y químicas y sus aplicaciones.

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

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

#### 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Teoría Cuántica y Estructura Atómica	1.1 El átomo y sus partículas subatómicas. 1.2 Base experimental de la teoría cuántica 1.3 Teoría atómica de Bohr 1.4 Teoría cuántica 1.5 Distribución electrónica en sistemas poli electrónicos 1.6 Aplicaciones tecnológicas de la emisión electrónica de los átomos. (Ver sugerencias didácticas)
2	Los elementos químicos y su Clasificación	2.1 Características de la clasificación periódica moderna de los elementos. 2.2 Propiedades atómicas y su variación periódica. 2.3 Aplicación: Impacto económico o ambiental de algunos elementos.
3	Enlace Químico	3.1 Introducción 3.2 Enlace covalente 3.3 Enlace iónico 3.4 Enlace metálico 3.5 Fuerzas intermoleculares y su influencia en las propiedades físicas. 3.6 Aplicaciones
4	Los Compuestos Químicos	4.1 Clasificación y Nomenclatura de los Compuestos Inorgánicos. 4.2 Reacciones químicas de los compuestos inorgánicos 4.3 Impacto económico y ambiental de los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos,
5	Electroquímica	5.1 Fundamentos 5.2 Relaciones de Voltaje, Corriente y Energía 5.3 Corrosión electrolítica 5.4 Baterías y Celdas combustibles

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
6	Tratamiento de Agua	6.1 Introducción 6.2 Análisis de agua 6.3 Métodos de Tratamiento 6.4 Tratamiento interno del agua de calderas 6.5 Tratamiento de agua de enfriamiento

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Álgebra
- Física
- Química

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

Formar equipos de trabajo para realizar investigación documental y de campo, sobre los temas de aplicación que se tienen en cada unidad. Por ejemplo:

- Compuestos de metales pesados como desechos de trabajos en laboratorio o en industrias metalúrgicas; compuestos del nitrógeno y del azufre como productos de la combustión de gasolina en auto transportes.
- Materiales químicos contaminantes presentes en las pilas y otros equipos electrónicos de desechos.
- Efectuar visitas industriales, guiadas por el maestro para ver las aplicaciones de los diferentes materiales, observar y comprobar los medios utilizados para eliminar los problemas de contaminación ambiental y observar si en el entorno se tienen afectaciones.
- Asistir a conferencias y eventos académicos donde se desarrollen temas relacionados con la materia.
- Desarrollar modelos de moléculas de compuestos donde se presenten hibridaciones  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ,  $sp^3d$ ,  $sp^3d^2$ , en átomos de carbono y de otros diferentes, especificando criterios de escalamiento y la geometría molecular.
- Elaborar hojas de seguridad para formar un catálogo de los compuestos químicos más utilizados en laboratorios y en la industria, incluyendo;
  - Nombre; comercial, común, UIQPA
  - Propiedades físicas y químicas.
  - Usos
  - Proceso de obtención, investigando si la producción se realiza actualmente en el país.
  - Datos sobre toxicidad, transporte y almacenamiento.
- Discutir en dinámicas grupales, la relación entre las estructuras químicas y el uso de los diferentes materiales químicos incluidos en el catálogo.
- Comprobar leyes, principios y propiedades de las sustancias químicas con prácticas de laboratorio.
- Se realizan visitas a Plantas de tratamiento de agua.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Aplicar exámenes escritos por cada unidad considerando que no sea el factor decisivo para la acreditación del curso.
- Participar en proyectos de investigación.  
(se evaluará tomando en consideración las habilidades adquiridas para analizar y reflexionar sobre los problemas reales planteados, y para sintetizar propuestas de solución que reflejen una actitud ética sobre el compromiso profesional y social.)
- Considerar el desempeño integral del alumno.
- Revisar los reportes y actividades en el laboratorio de acuerdo a un formato previamente establecido

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Teoría cuántica y estructura atómica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante comprenderá las bases experimentales de emisión electrónica de los átomos, y su interpretación para el conocimiento de la estructura atómica: niveles de energía, orbitales atómicos, configuración electrónica de átomos polielectrónicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar las diferencias conceptuales entre la teoría electromagnética clásica u ondulatoria y la teoría cuántica de Planck, para diferencias la forma de absorción y emisión de energía ¿continua o discontinua?</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los términos; radiación electromagnética, las propiedades de onda, longitud de frecuencia, amplitud, energía cuantizada, espectros de absorción y de emisión, espectroscopia, espectroscopio.</li> </ul>	2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas para calcular la energía de fotones absorbidos o emitidos durante las transiciones electrónicas de un nivel inicial a otro final, y su relación con la frecuencia, longitud de onda y número de onda de la radiación emitida.</li> </ul>	3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas para calcular la energía de fotones absorbidos o emitidos durante las transiciones electrónicas de un nivel inicial a otro final, y su relación con la frecuencia, longitud de onda y número de onda de la radiación emitida.</li> </ul>	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas para calcular la energía de fotones absorbidos o emitidos durante las transiciones electrónicas de un nivel inicial a otro final, y su relación con la frecuencia, longitud de onda y número de onda de la radiación emitida.</li> </ul>	5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas para calcular la energía de fotones absorbidos o emitidos durante las transiciones electrónicas de un nivel inicial a otro final, y su relación con la frecuencia, longitud de onda y número de onda de la radiación emitida.</li> </ul>	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas para calcular la energía de fotones absorbidos o emitidos durante las transiciones electrónicas de un nivel inicial a otro final, y su relación con la frecuencia, longitud de onda y número de onda de la radiación emitida.</li> </ul>	7
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar la relación de la ecuación de Schrodinger con los números cuánticos (n, l, m) y los orbitales atómicos (s, p, d, f). Dado un conjunto de números cuánticos defina al orbital atómico y viceversa.</li> </ul>	8
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar modelos para representar los mapas de contorno de densidad electrónica correspondientes a los orbitales s, p, d.</li> </ul>	9
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar modelos para representar los mapas de contorno de densidad electrónica correspondientes a los orbitales s, p, d.</li> </ul>	10
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar modelos para representar los mapas de contorno de densidad electrónica correspondientes a los orbitales s, p, d.</li> </ul>	11
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escribir las configuraciones de los elementos con notación <math>nl^x</math> y kernell, determinando el número de electrones no apareados en el estado fundamental, las propiedades magnéticas y los términos espectroscópicos asociados a los estados fundamentales</li> </ul>	13

## Unidad 2: Los elementos químicos y su clasificación

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Interpretará el comportamiento de los elementos según su ubicación en la clasificación periódica moderna e identificará los beneficios y riesgos asociados a los elementos químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir los términos: carga nuclear efectiva, tamaño atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, número de oxidación y electronegatividad.</li> <li>• Explicar la influencia de <math>n</math> y de la carga nuclear efectiva en el tamaño atómico (o tendencia de tamaño atómico). De una serie de elementos presentados en formas de pares, indicar cuál es el que tiene mayor energía de ionización, mayor afinidad electrónica y mayor electronegatividad, justificando en cada caso su elección.</li> <li>• Indicar de una serie de elementos presentados en formas de pares, cuál es el que tiene mayor energía de ionización mayor afinidad electrónica y mayor electronegatividad, justificando en cada caso su elección.</li> <li>• Desarrollar una investigación bibliográfica y de campo que le permita presentar en forma escrita:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El proceso de producción en nuestro país de los elementos de importancia económica.</li> <li>○ El proceso de producción de elementos de importancia económica que no se obtenga en nuestro país.</li> <li>○ El tratamiento de descontaminación ambiental aplicado en nuestro país o en el exterior, para el control de determinado elemento tóxico.</li> </ul> </li> <li>• Elaborar hojas de seguridad para formar un catálogo de los compuestos químicos más utilizados en los laboratorios y en la industria, incluyendo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nombre; comercial, común, UIQPA.</li> <li>○ Propiedades físicas y químicas.</li> <li>○ Usos</li> <li>○ Procesos de obtención</li> <li>○ Datos sobre toxicidad, transporte y almacenamiento.</li> </ul> </li> </ul>	<p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>7</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>13</p> <p>12</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>19</p>

### Unidad 3: Enlace químico

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Comparará los diferentes tipos de enlaces químicos por sus diferentes propiedades y sus aplicaciones en la ingeniería eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los diferentes principios por medio de los cuales se llegan a formar los diferentes tipos de enlaces químicos.</li> <li>• Explicar las características del enlace covalente, sus variaciones y causas que los producen.</li> <li>• Determinar las propiedades de los compuestos iónicos.</li> <li>• Explicar los diferentes tipos de redes cristalinas que se pueden formar mediante modelos que el alumno elaborará.</li> <li>• Exponer las teorías de banda en la formación del enlace metálico.</li> <li>• Clasificar los sólidos por sus propiedades de conductividad eléctrica, conductores y semiconductores y los aislantes.</li> <li>• Conocer otros tipos de fuerzas intermoleculares que pueden formar enlaces químicos.</li> <li>• Determinar sus propiedades, así como su influencia en las propiedades físicas de los compuestos enlazados.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">7</p> <p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">11</p> <p style="text-align: center;">13</p>

### Unidad 4: Los compuestos químicos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Identificará el tipo de compuestos químicos que se forma con lo elementos según su ubicación en la tabla periódica y definirá sus propiedades físicas y químicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar la clasificación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Sus aplicaciones y el impacto económico y ambiental.</li> <li>• Investigar y exponer por equipos los diferentes tipos de reacciones de compuestos inorgánicos, mencionando sus características y propiedades.</li> <li>• Investigar la clasificación, propiedades y nomenclatura de los compuestos orgánicos e inorgánicos. Sus aplicaciones y el impacto económico y ambiental.</li> <li>• Establecer la importancia de la ingeniería eléctrica en el control de los procesos químicos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">11</p> <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">13</p> <p style="text-align: center;">9</p> <p style="text-align: center;">10</p> <p style="text-align: center;">14</p> <p style="text-align: center;">24</p> <p style="text-align: center;">26</p> <p style="text-align: center;">27</p>

## Unidad 5: Electroquímica

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Identificará los principios y leyes de electroquímica, aplicándolos en la selección, operación y mantenimiento de acumuladores eléctricos y equipo asociado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicará los conceptos fundamentales y las leyes de electroquímica.</li><li>• Realizará los cálculos de voltaje, corriente y energía de las reacciones electroquímicas.</li><li>• Investigará los tipos de corrosión y los métodos de prevención más comunes.</li><li>• Seleccionará acumuladores eléctricos según las necesidades del servicio y definirá las medidas de operación, así como su impacto ambiental</li><li>• Explicará el funcionamiento de las celdas de combustible y sus prospectiva como fuente alternativa de energía.</li></ul>	31

## Unidad 6: Tratamiento de agua

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Identificará las impurezas más comunes en el agua cruda y su impacto en los procesos, y aplicará los métodos más comunes para tratar el agua y las pruebas de laboratorio para su control.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicará los principios fundamentales de tratamiento de agua para generación de vapor.</li><li>• Explicará los procesos de filtración, suavización, desmineralización y deaeración del agua y de los equipos más utilizados.</li><li>• Explicará los métodos y químicos más empleados en el tratamiento interno del agua de calderas.</li><li>• Explicará y seleccionará el método para tratamiento del agua de enfriamiento.</li></ul>	32

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Sonessa A. Y Ander P., *Principios Básicos de Química*, Ed. Limusa
2. Bargallo N., *Tratado de Química Inorgánica*, Ed. Porrúa
3. Brown T. L. Y Lemay Jr. H. E., *Química: la ciencia central*, Ed. Prentice-Hal Hispanoamericana
4. Brescia F. Arents J., *Fundamentos de Química*, Ed. Continental
5. Cartwell E. y Fowles G. A., *Valencia y estructura molecular*, Ed. Reverte
6. Cotton F. A y Wilkinson G., *Basic inorganic chemistry*, Ed. Jhon Wiley & Sons
7. Frey P. R., *Problemas de química y como resolverlos*, Ed. Mc. Graw-Hill
8. Huheey James E., *Química inorgánica*, Ed. Harla
9. Jones M. M y Netterville J. T., *Química*, Ed. Interamericana
10. Keenan Ch. W. Y Wood J. H., *Química general universitaria*, Ed. Continental
11. Chang Raymond, *Química*, Ed. Mc. Graw-Hill, 7a edición
12. Mortimer C. E., *Química*, Ed. Grupo Editorial Iberoamérica
13. Redmore Fred H., *Fundamentos de química*, Ed. Prentice-Hall hispanoamericana, S. A
14. Pimentel C. George, *Oportunidades de química, presente y futuro*, Ed. Mc. Graw-Hill
15. Slabaugh W. H. Y Parsons T. D., *Química general*, Ed. Limusa- Wiley
16. Huheey James, Keiter Ellen & Keiter Richard, *Química Inorgánica. Principios de Estructura y Reactividad*, Ed. Oxford University Press-Harla
17. Enrique J. Baran, *Química bioinorgánica*, Ed. Mc. Graw-Hill
18. Douglas B., *Concepts and models of inorganic chemistry*, Ed. Jhon Wiley & Sons
19. Garzón G., *Fundamentos de química general*, Ed. Mc. Graw-Hill
20. Emsley J., *The elements*, Ed. Oxford University Press
21. Manaham S. E., *Environmental chemistry*, Ed. Lewis Publishers
22. Shriver D. D., P. W. Atkins And C. H. Langford, *Inorganic chemistry*, Ed. Oxford University Press
23. Garritz A. y Chamizo J. A., *Química*
24. Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI)
25. Armour M. A., *Hazardous laboratory chemicals: disposal guide*, Ed. Marcel Dekker
26. Dean J. A., *Langeis handbook of chemistry*, Ed. Mc. Graw-Hill
27. Seiler H. y Sigel H., *Handbook of Toxicity of inorganic Compounds*, Ed. Marcel Dekker
28. Grayson M., Kirk othmer, *Concise encyclopedia if chemical technology*, Ed. Jhon Wiley & Sons
29. Lide D. R., *CRC Handbook of chemistry and Physics*, Ed. CRC Press
30. Budavari S., *The Merck Index*, Ed. Merck Rahway N. Y.
31. Fink and Beaty, *Standard Handbook for Electrical Engineers*, Ed. Mc. Graw-Hill
32. R. H. Marks, *Water Treatment. Part one and Part two*, Power Special Report

## 11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS:

- Conocimiento del material y equipo de laboratorio
- Mediciones de laboratorio
- Rayos catódicos
- Espectros Atómicos
- Tabla periódica y ley periódica
- Propiedades físicas y químicas de metales y no metales
- Reactividad química y tipos de reacciones
- Propiedades de ácidos y bases
- Fuerza electromotriz en una celda electroquímica
- Electrodeposición en una celda electroquímica

Nota: algunas prácticas de las aquí propuestas, pueden ser sustituidas, cuando en el laboratorio del Instituto se cuente con equipo para realizar prácticas específicas del contenido del programa.