

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

| |
|--|
| Nombre de la asignatura: Química |
| Carrera: Ingeniería Electrónica |
| Clave de la asignatura: ECC-0433 |
| 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 Orizaba, del 25 al 29 de agosto del 2003. | Representante de las academias de ingeniería electrónica de los Institutos Tecnológicos. | Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Electrónica. |
| Instituto Tecnológico de Orizaba, de septiembre a noviembre del 2003 | Academias de Ingeniería Electrónica y Ciencias Básicas. | Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación |
| Instituto Tecnológico de Mexicali, del 23 al 27 de febrero 2004 | Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Electrónica. | Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Electrónica. |

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

| Anteriores | | Posteriores | |
|-------------|-------|-------------|---|
| Asignaturas | Temas | Asignaturas | Temas |
| Ninguna | | Física IV | <ul style="list-style-type: none">- Física cuántica- Teoría Atómica.- Estructura molecular- Propiedades de los materiales semiconductores.- Teoría de bandas. |

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 GENERAL

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

5.- TEMARIO

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|--------------------------------------|---|
| 1 | Teoría Cuántica y Estructura Atómica | <ul style="list-style-type: none">1.1 El átomo y sus partículas subatómicas.<ul style="list-style-type: none">1.1.1 Rayos Catódicos y Rayos anódicos1.1.2 Radioactividad1.2 Base experimental de la teoría cuántica.<ul style="list-style-type: none">1.2.1 Teoría ondulatoria de la luz1.2.2 Radiación del cuerpo negro y teoría de Planck.1.2.3 Efecto fotoeléctrico.1.2.4 Espectros de emisión y series espectrales.1.3 Teoría atómica de Bohr.<ul style="list-style-type: none">1.3.1 Teoría atómica de Bohr-Sommerfeld.1.4 Teoría cuántica.<ul style="list-style-type: none">1.4.1 Principio de dualidad. Postulado de De Broglie.1.4.2 Principio de incertidumbre de Heissemberg.1.4.3 Ecuación de onda de Schrödinger.<ul style="list-style-type: none">1.4.3.1 Significado físico de la función de onda ψ^2.1.4.3.2 Números cuánticos y orbitales atómicos1.5 Distribución electrónica en sistemas polielectrónicos.<ul style="list-style-type: none">1.5.1 Principio de Aufbau o de construcción.1.5.2 Principio de exclusión de Pauli.1.5.3 Principio de máxima multiplicidad de Hund.1.5.4 Configuración electrónica de los elementos y su ubicación en la clasificación periódica.1.5.5 Principios de Radioactividad1.6 Aplicaciones tecnológicas de la emisión electrónica de los átomos. (Ver sugerencias didácticas) |

5.- TEMARIO (Continuación)

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|---|---|
| 2 | Los Elementos Químicos y su Clasificación | 2.1 Características de la clasificación periódica moderna de los elementos. 2.1.1 Tabla periódica larga y Tabla cuántica. 2.2 Propiedades atómicas y su variación periódica. 2.2.1 Carga nuclear efectiva. 2.2.2 Radio atómico, radio covalente, radio iónico. 2.2.3 Energía de ionización. 2.2.4 Afinidad electrónica. 2.2.5 Número de oxidación. 2.2.6 Electronegatividad. 2.3 Aplicación: Impacto económico o ambiental de algunos elementos. 2.3.1 Abundancia de los elementos en la naturaleza. 2.3.2 Elementos de importancia económica. 2.3.3 Elementos contaminantes. |
| 3 | Enlace Químico | 3.1 Introducción. 3.1.1 Concepto de enlace químico. 3.1.2 Clasificación de los enlaces químicos. 3.1.3 Aplicaciones y limitaciones de la Regla del Octeto. 3.2 Enlace Covalente. 3.2.1 Teorías para explicar el enlace covalente y sus alcances. 3.2.1.1 Teorías del Enlace de Valencia. 3.2.1.2 Hibridación y Geometría molecular. 3.2.1.3 Teoría del Orbital Molecular. 3.3 Enlace iónico. 3.3.1 Formación y propiedades de los compuestos iónicos. 3.3.2 Redes cristalinas. 3.3.2.1 Estructura. 3.3.2.2 Energía reticular. |

5.- TEMARIO (Continuación)

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|-------------------------|---|
| 4 | Los Compuestos Químicos | <p>3.4 Enlace metálico.</p> <p>3.4.1 Teoría de las bandas. Teoría para explicar el enlace y propiedades (conductividad) de un arreglo infinito de átomos de un elemento en un cristal.</p> <p>3.4.2 Clasificación de los sólidos en base a su conductividad eléctrica: aislante, conductor, semiconductor.</p> <p>3.5 Fuerzas intermoleculares y su influencia en las propiedades físicas.</p> <p>3.5.1 Van der Waals.</p> <p>3.5.2 Dipolo-dipolo.</p> <p>3.5.3 Puente de hidrógeno.</p> <p>3.5.4 Electrostáticas.</p> <p>3.6 Aplicaciones:</p> <p>4.1 Clasificación y Nomenclatura de los Compuestos Inorgánicos.</p> <p>4.1.1 Óxidos</p> <p>4.1.2 Hidróxidos</p> <p>4.1.3 Hidruros</p> <p>4.1.4 Ácidos</p> <p>4.1.5 Sales</p> <p>4.2 Reacciones químicas de los compuestos inorgánicos de:</p> <p>4.2.1 combinación.</p> <p>4.2.2 descomposición.</p> <p>4.2.3 sustitución (Simple y doble)</p> <p>4.2.4 neutralización.</p> <p>4.2.5 óxido-reducción.</p> <p>4.3 Impacto económico y ambiental de los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>4.3.1 Aplicaciones de las reacciones químicas en procesos industriales, de control de contaminación ambiental, etc.)</p> |

5.- TEMARIO (Continuación)

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|----------------|---|
| 5 | Estequiometría | <p>5.1 Conceptos de estequiometría</p> <p>5.1.1 Conceptos de elemento, compuestos y mezclas.</p> <p>5.1.2 Número de Avogadro, átomo-gramo, mol-gramo, volumen-gramo-molecular.</p> <p>5.1.3 Leyes estequiométricas.</p> <p>5.2 Balanceo de reacciones químicas método oxido reducción , ion-electrón</p> <p>5.3 Cálculos estequiométricos con reacciones químicas</p> <p>5.3.1 Reacción oxido reducción en electroquímica</p> <p>5.3.2 Fuerza electromotriz (fem) en una celda electroquímica</p> <p>5.3.3 Calculo de la fem y potenciales de oxido reducción</p> <p>5.3.4 Electro deposito (calculo de electro deposito)</p> <p>5.3.5 Aplicaciones de electroquímica en electrónica.</p> |

6.-APRENDIZAJES REQUERIDOS

El alumno tendrá conocimientos básicos de:

- 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 producto 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 la estructura química 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.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACION

- 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 |
|--|--|--|
| <p>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.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Explicar las diferencias conceptuales entre la teoría electromagnética clásica u ondulatoria y la teoría cuántica de Planck, para diferenciar la forma de absorción y emisión de energía ¿continua o discontinua?. • Definir los términos: radiación electromagnética, las propiedades de onda, longitud frecuencia, amplitud, energía cuantizada, espectros de absorción y de emisión, espectroscopia, espectroscopio. • 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. • 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 con junto de números cuánticos defina al orbital atómico y viceversa. • Diseñar modelos para representar los mapas de contorno de densidad electrónica correspondientes a los orbitales s, p, d. • Escribir las configuraciones electrónicas de los elementos con notación nl^x 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. | <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>13</p> |

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"> • Definir los términos: carga nuclear efectiva, tamaño atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, número de oxidación y electronegatividad. • Explicar la influencia de n 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. • 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. • Desarrollar una investigación bibliográfica y de campo que le permita presentar en forma escrita: <ul style="list-style-type: none"> ○ El proceso de producción en nuestro país de los elementos de importancia económica ○ El proceso de producción de elementos de importancia económica que no se obtenga en nuestro país. ○ El tratamiento de descontaminación ambiental aplicado en nuestro país o en el exterior, para el control de determinado elemento tóxico. • Elaborar hojas de seguridad para formar un catálogo de los compuestos químicos más utilizados en laboratorios y en la industria, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre; comercial, común, UIQPA. ○ Propiedades físicas y químicas. ○ Usos. ○ Proceso de obtención ○ Datos sobre toxicidad, transporte y almacenamiento. | <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 |
|---|---|---|
| <p>Comparará los diferentes tipos de enlace químico por sus diferentes propiedades y sus aplicaciones en la ingeniería electrónica.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes principios por medio de los cuales se llegan a formar los diferentes tipos de enlace químico. • Explicar las características del enlace covalente, sus variaciones y causas que los producen • Determinar las propiedades de los compuestos iónicos. • Explicar los diferentes tipos de redes cristalinas que se pueden formar mediante modelos que el alumno elaborará • Exponer las teorías de banda en la formación del enlace metálico. • Clasificar los sólidos por sus propiedades de conductividad eléctrica, conductores y semiconductores y los aislantes. • Conocer otros tipos de fuerzas intermoleculares que pueden formar enlaces químicos. • Determinar sus propiedades, así como su influencia en las propiedades físicas de los compuestos enlazados. | <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 compuesto químico que se forma con los elementos según su ubicación en la tabla periódica y definirá sus propiedades físicas y químicas | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar la clasificación y Nomenclatura de los compuestos inorgánicos. Sus aplicaciones y el impacto económico y ambiental. • Investigar y exponer por equipos los diferentes tipos de reacciones de compuestos inorgánicos, mencionando sus características y propiedades. • Investigar la clasificación, propiedades y Nomenclatura de los compuestos orgánicos e inorgánicos,. Sus aplicaciones y el impacto económico y ambiental. • Establecer la importancia de la ingeniería electrónica en el control de los procesos químicos. | <p style="text-align: center;">11 3 4 5 13 9 10 14 24 26 27</p> |

Unidad 5: Estequiometría

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|---|--|
| Aplicará las leyes de la estequiometría en reacciones químicas | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicará los conceptos fundamentales y las leyes de la estequiometría, en una reacción química • Realizar balance de reacciones químicas por oxido reducción y cálculos estequiométricos. • Determinar la fuerza electromotriz (fem). de una celda electroquímica usando los potenciales de oxidación • Determinar la masa depositada en un electrodo en procesos electroquímicos (electrodeposito). | <p style="text-align: center;">2 3 4 5 7 9 10 11 13 14</p> |

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-Hall Hispanoamericana
- 4 Brescia F. y 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. John 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. McGraw-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 la 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. John 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. F., 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. McGraw Hill
- 27 Seiler H. y Sigel H., *Handbook of Toxicity of Inorganic Compounds*, Ed. Marcel Dekker
- 28 Grayson M., *Kirk othmer concise encyclopedia of chemical technology*, Ed. John 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.

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
- Estequiometría de una reacción
- Fuerza electromotriz en una celda electroquímica
- Electrodeposito 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.