

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Química
Carrera: Ingeniería Electromecánica
Clave de la asignatura: EMM - 0530
Horas teoría-horas práctica-créditos 3 – 2 – 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Ocotlán del 23 al 27 agosto 2004.	Representante de las academias de ingeniería Electromecánica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Electromecánica
Instituto Tecnológico de Cerro Azul y Tlalnepantla	Academias de Ingeniería Electromecánica	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Acapulco del 14 al 18 febrero 2005	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Electromecánica.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Electromecánica.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Anteriores	
Asignaturas	Temas

Posteriores	
Asignaturas	Temas
Ciencia e Ingeniería de los materiales.	Estructura, arreglo y movimiento de los átomos. Materiales no metálicos. Corrosión (oxidación)
Electricidad y Magnetismo.	Electrostática (cargas eléctricas y campos eléctricos)
Desarrollo Sustentable.	Impacto de las actividades antropogénicas sobre el medio ambiente.
Termodinámica.	Propiedades de las sustancias. Gases ideales. Propiedades de las sustancias puras.
Procesos de manufactura.	Mezclas reactivas Tratamientos termoquímicos. Manufactura en polímeros.
Electrónica I	Semiconductores
Fuentes de ahorro de energía.	Fuentes convencionales y alternativas de energía
Máquinas y equipos térmicos	Generadores de vapor y tratamiento de aguas

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Conocer y aplicar los conceptos fundamentales de la química en la solución de problemas.

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

Adquirirá y aplicará los conocimientos básicos sobre la estructura de los compuestos orgánicos e inorgánicos, así como su nomenclatura, propiedades físicas y químicas, 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">1.3.1 Rayos Catódicos y Rayos anódicos1.3.2 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 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 Broglie1.4.2 Principio de incertidumbre de Heisenberg1.4.3 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 atómicos.1.5 Distribución electrónica en sistemas polielectrónicos.<ul style="list-style-type: none">1.5.1 Principios de Aufbau o de construcción1.5.2 Principio de exclusión de Pauli.1.5.3 Principios de máxima multiplicidad de Hund.

		<p>1.5.4 Configuración electrónica de los elementos y su ubicación en la clasificación periódica.</p> <p>1.5.5 Principios de Radioactividad</p> <p>1.6 Aplicaciones tecnológicas de la emisión electrónica de los átomos</p>
2	Los elementos químicos y su clasificación	<p>2.1 Características de la clasificación periódica moderna de los elementos.</p> <p>2.1.1 Tabla periódica larga y Tabla cuántica</p> <p>2.2 Propiedades atómicas y su variación periódica.</p> <p>2.2.1 Carga nuclear efectiva</p> <p>2.2.2 Radio atómico, covalente, radio iónico</p> <p>2.2.3 Energía de ionización</p> <p>2.2.4 Afinidad Electrónica</p> <p>2.2.5 Número de oxidación.</p> <p>2.2.6 Electronegatividad.</p> <p>2.3 Aplicación: Impacto económico o ambiental de algunos elementos.</p> <p>2.3.1 Abundancia de los elementos en la naturaleza.</p> <p>2.3.2 Elementos de importancia económica.</p> <p>2.3.3 Elementos contaminantes.</p>
3	Enlaces 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>3.1.3 Aplicaciones y limitaciones de la Regla del Octeto.</p> <p>3.2 Enlace Covalente</p> <p>3.2.1 Teorías para aplicar el enlace covalente y sus alcances.</p> <p>3.2.1.1 Teorías del Enlace de Valencia.</p> <p>3.2.1.2 Hibridación y Geometría molecular.</p> <p>3.2.1.3 Teoría del Orbital Molecular.</p> <p>3.3 Enlace Iónico</p> <p>3.3.1 Formación y propiedades de los compuestos iónicos.</p> <p>3.3.2 Redes cristalinas</p> <p>3.3.2.1 Estructura.</p>

		<p>3.3.2.2 Energía reticular.</p> <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 Electroestáticas.</p> <p>3.6 Aplicaciones.</p>
4	Los compuestos químicos	<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 Oxido-reducción.</p> <p>4.3 Compuestos orgánicos</p> <p>4.3.1 Clasificación y Nomenclatura.</p> <p>4.3.2 Compuestos de importancia industrial.</p> <p>4.4 Impacto económico y ambiental de los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>4.4.1 Aplicaciones de las reacciones químicas en procesos industriales, de control de contaminación ambiental, etc.</p>
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, ión-electrón y algebraico.</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 depósito (cálculo de electro deposito).</p> <p>5.3.5 Aplicaciones de electroquímica en electrónica.</p>
6	Equilibrio químico	<p>6.1 Cinética química</p> <p>6.1.1 Velocidades de reacción.</p> <p>6.1.2 Mecanismo de reacción.</p> <p>6.1.3 Relación entre cinética química y equilibrio químico.</p> <p>6.2 Constante de equilibrio</p> <p>6.2.1 Concepto de equilibrio.</p> <p>6.2.2 Ley de acción de las masas.</p> <p>6.2.3 Factores que afectan el equilibrio químico.</p> <p>6.3 Principio de Le Chatelier</p> <p>6.4 Constante de ionización</p> <p>6.5 Producto de solubilidad</p> <p>6.6 Solución amortiguadora</p>

6- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conceptos básicos de Química General
- Lectura e interpretación de textos científicos y tecnológicos
- Conocimiento de material de laboratorio

7- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar una visita al centro de información, donde el maestro muestre el material existente (videos, revistas, páginas web, textos, manuales, Bivitec), como apoyo al curso y su manejo.
- En la primera sesión de laboratorio se deberá platicar y analizar todas las medidas de seguridad e higiene del laboratorio, se formarán grupos de discusión.
- La generación de un Catálogo tipo Check-List de información sobre un elemento químico, y dos compuestos inorgánicos, de importancia económica, donde se incluya:
 - 1.- Nombre comercial, común y de la IUPAC
 - 2.- Forma, condensada y desarrollada
 - 3.- Propiedades físicas y usos.
 - 4.- Proceso de obtención, diagrama de flujo, indicar si se produce en México.
 - 5.- Precio vigente en el mercado Nacional e Internacional.
 - 6.- Volumen o peso y valor de la importación / exportación.
 - 7.- Información sobre Toxicidad y CRETIB.
- Análisis y discusión en el aula de la relación entre estructura química y uso de los diferentes compuestos químicos incluidos en el catálogo, el cual deberá permanecer en el Laboratorio.
- Desarrollar una investigación documental que permita presentar en un seminario un proceso de prevención o control de la contaminación ambiental generada por compuestos inorgánicos, ejemplo: metales pesados desechos de laboratorios o industrias metalúrgicas, compuestos de S ó N, como producto de la combustión de gasolina en auto transportes, etc.
- Uso de software de tabla periódica y compuestos químicos.
- Elaborar tablas con los valores numéricos de las diferentes propiedades físicas y químicas de los elementos atómicos.
- Investigación de campo y bibliográfica de elementos y compuestos de importancia económica y ambiental en la zona de influencia de su Instituto Tecnológico y del país en general.
- Exposición y discusión de temas actuales relacionados con el contenido programático.
- Visitas a empresas relacionadas con los temas del programa de química. (plantas de tratamiento, centrales eléctricas, cementeras, entre otras)
- Organizar grupos de discusión.

8- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Participación en grupos de discusión
- Tareas y trabajos de investigación
- Exámenes orales y escritos
- Reportes de Prácticas y talleres acordes con las unidades de aprendizaje.
- Participación en trabajos individuales y en equipo
- Reportes y exposiciones de las actividades académicas desarrolladas

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

NUMERO DE UNIDAD: 1

Unidad 1: Teoría cuántica y estructura atómica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Relacionará y utilizará las bases de la Química Moderna en su aplicación para el conocimiento de la estructura atómica	<ul style="list-style-type: none">• Conocer la estructura atómica: Orbitales Atómicos, configuración Electrónica• Conocer los nombres de las partículas así como la diferencia que existe en las partículas subatómicas, los rayos catódicos y las radiaciones electromagnéticas que se generan.• Explicar cómo la teoría de Planck supera la dificultad que establece la teoría electromagnética clásica al decir que una carga eléctrica acelerada debe radiar energía en forma discontinua, es decir en paquetes de haces o cuantos y por lo tanto un electrón que se mueve alrededor del núcleo también radiará energía en forma de cuantos de energía y se moverá en una orbita en espiral, de radio decreciente. Definir los términos radiación electromagnética y efecto fotoeléctrico, así como sus aplicaciones en la vida cotidiana y en la industria. Identificar los espectros de emisión y series espectrales y sus aplicaciones tanto en su entorno cotidiano como en la industria.• Explicar los postulados del modelo atómico de Bohr y la mejora que hizo a su teoría Sommerfeld para átomos polielectrónicos. Resolver problemas para calcular la frecuencia, longitud de onda cuando pasa de una orbita de mayor energía a una de menor energía por medio de la ecuación de Rydberg.• Explicar el principio de dualidad de De Broglie de la onda-partícula, el principio de incertidumbre de Heisenberg y de	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,17. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.

	<p>manera resumida la relación de la ecuación de Schrödinger con los números cuánticos (n, l, m) y los orbitales atómicos (s, p, d, y f)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escribir las configuraciones electrónicas de los átomos de los elementos (para átomos polielectrónicos) que se soliciten, de acuerdo a los principios de construcción (Aufbau), de máxima multiplicidad de Hund, y de exclusión de Pauli. • Construir modelos de esferas y barras a escala de los compuestos químicos estudiados. 	
--	---	--

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 tabla periódica moderna e identificará los beneficios y riesgos asociados a los elementos químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las propiedades atómicas de los elementos y de sus compuestos como funciones periódicas del número atómico de los elementos de la tabla periódica moderna. • Definir los términos: carga nuclear efectiva, tamaño atómico, energía de ionización, número de oxidación y reducción, electronegatividad, catión, anión, radio atómico, radio iónico. Explicar la influencia del número de niveles n y de la carga nuclear efectiva con respecto al tamaño atómico. • Desarrollar una investigación bibliográfica y de campo que le permita presentar en forma escrita: a) El proceso de producción de algún elemento de importancia económica que no se obtenga en nuestro país, ya sea por carecer de la fuente de obtención o por no disponer de la tecnología. b) El proceso de descontaminación ambiental aplicado a nuestro país o en el exterior, para el control de determinado elemento tóxico. 	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.</p>

Unidad 3: Enlaces, estructura y propiedades en compuestos químicos.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Interpretará el comportamiento de los compuestos químicos, propiedades físicas y químicas, así como su reactividad	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los conceptos de enlace: covalente, iónico, metálico, puente de hidrógeno, de acuerdo a la clasificación., aplicaciones y limitaciones de la regla del octeto de Lewis. • Explicar los postulados del enlace covalente y su alcances, enlace de valencia, la hibridación y su geometría molecular, así como también la teoría del orbital molecular (OM) de enlace, y orbitales moleculares que se originan, longitud de enlace, ángulo de enlace • Explicar el enlace iónico, su formación y propiedades de los compuestos iónicos, redes cristalinas, estructura, energía reticular. (entalpía de enlace de un compuesto iónico). • Explicar el enlace metálico, la teoría de bandas, la teoría para explicar la conductividad eléctrica y calorífica de un arreglo infinito de átomos de un elemento en un cristal, la clasificación de los sólidos en base a su conductividad eléctrica. • Verificar y justificar en base a las fuerzas intermoleculares, determinadas propiedades físicas de un compuesto químico (ejemplo: solubilidad, punto de fusión, ebullición, etc.) 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,17. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.

Unidad 4: Los compuestos químicos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Distinguirá los principales tipos de compuestos químicos a través de sus fórmulas,	<ul style="list-style-type: none"> • Para cada una de las reacciones inorgánicas, el alumno identifica en los reactivos y productos, si son óxidos, hidróxidos, ácidos, sales o hidruros. <ul style="list-style-type: none"> ○ En el caso de las reacciones 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,17.

<p>nomenclatura, reactividad e impacto económico y ambiental.</p>	<p>orgánicas, identifique los grupos funcionales a los que pertenecen los reactivos y los productos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Determine la clasificación de cada una de las reacciones. ● Identifica de acuerdo a la nomenclatura tradicional y la IUQPA de las formulas que se le presenten o escriban las formulas correctas de los compuestos que le soliciten. ● En el caso de las reacciones orgánicas, identifique los grupos funcionales a los que pertenecen los reactivos y los productos, y determinará la clasificación de cada una de las reacciones. ● Desarrolla una investigación bibliográfica y de campo, que te permita presentar en forma escrita: <ul style="list-style-type: none"> ○ En un proceso de producción de algún producto químico de importancia económica producido en nuestro país. ○ Un proceso de descontaminación ambiental aplicado en nuestro país o en el extranjero, para el control de determinado compuesto químico tóxico. 	<p>18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.</p>
---	---	---

Unidad 5: Estequiometría.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Resolverá problemas que impliquen relaciones numéricas vinculadas a la composición de la materia y sus transformaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Define los siguientes conceptos: estequiometría, elemento, compuesto mezclas, átomo gramo, mol gramo, volumen gramo molecular, número de Abogador, reactivo limitante, reactivo en exceso, rendimiento. ● Relaciona el enunciado de las leyes estequiométricas con el nombre correspondiente ● Balacea una serie de reacciones 	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,17. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25,26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,</p>

	químicas por el método que se te solicite. <ul style="list-style-type: none"> • Realiza cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas • Determinar la fem y los potenciales de oxido reducción y los electro depósitos en una celda electroquímica. 	33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.
--	---	---------------------------------

Unidad 6: Equilibrio químico

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Distinguirá las aplicaciones de los principios del equilibrio químico en la resolución de problemas sobre el comportamiento de electrolitos en soluciones acuosas.</p> <p>Conocerá las aplicaciones del equilibrio químico para determinar cuantitativamente las relaciones entre los diversos constituyentes de las aguas naturales y residuales y los efectos de sus alteraciones sobre los diversos constituyentes de ella.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los siguientes conceptos o relacionarlos correctamente con su significado: Cinética Química, Equilibrio Químico, Ley de Acción de las Masas, Principio de LeChatelier, electrolito fuerte, electrolito débil, fuerza iónica, ácido y base según Brønsted y Lowry, pH, pOH, ácido fuerte, ácido débil, base fuerte, base débil. Resolver problemas de Equilibrio Químico usando constantes de equilibrio, balance de masas, balance de cargas, condiciones protónicas. • Describir los efectos de los factores que afectan la velocidad de una reacción química • Resolver problemas que ilustren las reacciones sujetas a la condición de equilibrio químico, tales como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cálculo de las concentraciones de las especies químicas (condición inicial y en equilibrio). ○ Análisis del efecto de los cambios de concentración sobre el equilibrio químico (aplicación del principio de LeChatelier). • Realizar cálculos de: fuerza iónica, coeficiente de actividad y K_a. • Realizar cálculos de: (H^+), (OH^-), pH, • Utilizar métodos computarizados para la resolución de problemas complejos de 	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.

	equilibrio químico, considerando varios solutos y el equilibrio entre la atmósfera y el agua.	
--	---	--

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Umland, Bellama. Química general. Editorial Thomson.
2. Kotz, John C. Treichel, Paul M. Química y reactividad química. Editorial Thomson.
3. Bargallo M. Tratado de química inorgánica. Editorial Porrúa.
4. Blown, T. L. y Le May, H. E. Química: la ciencia central. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
5. Cotton, F. A., y Wilkinson, G. Basic inorganic chemistry. Editorial John Wiley & Sons.
6. Brescia F. Mehlman, S. Pellegrini, F. C., y Stambler, S. Química. Editorial Interamericana.
7. Cartwell, E., y Fowles, G. A. Valencia y estructura molecular. Editorial Reverté.
8. Frey, P. R. Problemas de química y como resolverlos. Editorial Continental.
9. Garson, G. Fundamentos de química general. Editorial Continental.
10. Huheey, James E. Química inorgánica. Editorial Harla.
11. Manku, G. S. Química. Editorial Iberoamerica.
12. Redmore, F. H. Fundamentos de química. Editorial Prentice-Hall.
13. Shiver, D.F., Atkins, P. W., y Langford, C.H. Inorganic Chemistry. Editorial Oxford University Press.
14. Solomons, T. W. G. Organic chemistry. Editorial John Wiley & Sons.
15. Wingrove, A. S., y Caret, R. L. Química orgánica. Editorial Harla.
16. Sonessa A. y Ander, P. Principios básicos de química. Editorial Limusa.
17. Bargalló, M. Tratado de química inorgánica. Editorial Porrúa.
18. Brown, T. L. y Lemay, Jr. H. E. Química: La ciencia central. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana.
19. Brescia F. Arents J. Fundamentos de química. Editorial Continental.
20. Cartwell E. y Fowles G. A. Valencia y estructura molecular. Editorial Reverte.
21. Cotton, F. A. y Wilkinson, G. Basic inorganic chemistry. Editorial John Willy & sons.
22. Frey p. r. Problemas de química y cómo resolverlos. Editorial Mc Graw-Hill.
23. Huneey James E. Química inorgánica. Editorial Harla.
24. Jones M. M. y Netterville J. T. Química. Editorial interamericana.
25. Keenan Ch. W. y Wood J. H. Química general universitaria. Editorial Continental.
26. Manku G. S. Principios de química inorgánica. Editorial Mc Graw-Hill
27. Mortimer, C. E. Química. Editorial Iberoamérica.
28. Redmore, F. H. Fundamentos de química. Editorial. Prentice-Hall.
29. Rosenberg, Jerome, L. Química general. Editorial Mc Graw-Hill.

30. Slabaugh, W. H. y Parsons, T. D. Química general. Editorial Limusa-Wiley.
31. Seese, W.S. y Daub, G. W. Química. Editorial Prentice-Hall.
32. Whitten, K. W. y Gailey, K. D. Química general. Editorial Interamericana.
33. Douglas, B. Concepts and. models of inorganic chemistry. Editorial John Wiley & Sons.
34. Garzón, G. Fundamentos de química general. Editorial Mc Graw-Hill.
35. Emsley, J. The elements. Editorial Oxford University Press.
36. Manaham, S. E. Environmental chemistry. Editorial Lewis Publishers.
37. Shriver, D. F., Atkins, P.W., and Langford, C.H. Inorganic chemistry. Editorial Oxford University Press.
38. Sherman A., Sherman S., Russikoff L. Conceptos básicos de química. Editorial CECSA.
39. Chang, Raymond. Química. Editorial Mc Graw Hill.
40. Sawyer, C., Mccarty, P., Parkin, Gene. Química para ingeniería ambiental. Editorial Mc Graw Hill.

11. PRÁCTICAS

1. Conocimiento del material y equipo de laboratorio
2. Mediciones de laboratorio
3. Rayos catódicos
4. Espectros Atómicos
5. Tabla periódica y ley periódica
6. Propiedades físicas y químicas de metales y no metales
7. Reactividad química y tipos de reacciones
8. Propiedades de ácidos y bases
9. Estequiometría de una reacción química
10. Fuerza electromotriz en una celda electroquímica
11. Electro depósito en una celda electroquímica

Nota: Algunas de las prácticas propuestas pueden ser sustituidas, cuando en los laboratorios del Instituto se cuente con equipo adecuado para realizar prácticas específicas del contenido del programa.