

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

COLEGIOS DE: FÍSICA Y QUÍMICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: FÍSICO-QUÍMICA

CLAVE: 1709

AÑO ESCOLAR EN QUE SE IMPARTE: **SEXTO**

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: OPTATIVA

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: TEÓRICO-PRÁCTICA

	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
No. de horas semanarias	03	01	04
No. de horas anuales estimadas	90	30	120
CRÉDITOS	12	02	14

## 2. PRESENTACIÓN

### **a) Ubicación de la materia en el plan de estudios.**

La Físico-Química es una asignatura teórico-práctica que se imparte en el sexto año del plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria, con carácter optativo para las áreas I: Físico-Química y de las Ingenierías, y para el área II Ciencias Biológicas y de la Salud.

### **b) Exposición de motivos y propósitos generales del curso.**

Los alumnos que ingresarán a las facultades de las áreas I y II requieren una mejor preparación en el área de Físico-química, lo cual ha motivado la inclusión de esta asignatura, con carácter optativo, en el plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria como parte de las innovaciones derivadas del diagnóstico institucional, que incluyó los exámenes de diagnóstico de ingreso a dichas facultades. Esta asignatura reemplaza a Temas Selectos de Física y Temas Selectos de Química. El curso de Físico-Química coadyuvará a que el alumno adquiera una visión introductoria de la estructura de la materia, de sus propiedades físicas, de las leyes de interacción química, además de los conceptos, modelos y teorías correspondientes. Dado que los estudiantes de las facultades de las áreas mencionadas requieren conocimientos sintéticos e interdisciplinarios de la Físico-Química, esta asignatura propone además una visión operativa y funcional de la estructura conceptual de la misma, así como de sus aplicaciones tecnológicas y sociales.

El curso plantea como propósitos, que el alumno: adquiera destreza en el lenguaje propio de la Físico-Química, cuantifique la materia y la energía que participan en las reacciones químicas; se familiarice con el empleo de instrumentos propios de la Física, la Química y la Físico-Química; relacione los conocimientos científicos que ha adquirido con la tecnología y la sociedad; desarrolle habilidades para observar, reunir información y analizarla; para utilizarla en la resolución de problemas teórico-prácticos; adquiera actitudes de cuestionamiento, indagación, previsión, respeto y perseverancia; desarrolle su creatividad; lleve a cabo actividades de enseñanza-aprendizaje, con base en situaciones-problema de su interés; utilice en nuevas situaciones los conocimientos y estrategias aprendidas durante el curso.

Se considera que con la inclusión de esta asignatura optativa, los alumnos que la elijan estarán mejor preparados para proseguir sus estudios en alguna de las licenciaturas de las áreas I y II, lo que se reflejará en los resultados de los exámenes de diagnóstico que aplican las facultades y en un menor índice de deserción durante sus estudios profesionales.

### **c) Características del curso o enfoque disciplinario.**

La finalidad de esta asignatura es contribuir a que los alumnos adquieran los conocimientos y habilidades requeridos para iniciar con buen éxito sus estudios profesionales. Este curso estará enfocado al estudio de algunos cambios de la materia en los que las leyes de la física y la química tienen un papel relevante. Se hace énfasis en el carácter interdisciplinario, lo que hará que el alumno se percate de la forma en que la Física, la Química, y las Matemáticas son capaces de modelar los fenómenos naturales, incluyendo a los biológicos.

Durante este curso sólo se tratarán en forma elemental algunos temas de la Físico-Química, que son necesarios durante los primeros semestres de las licenciaturas, para las cuales esta asignatura es propedéutica. La primera unidad tiene como finalidad que el alumno relacione los conocimientos sobre el átomo con la tecnología y la sociedad, así mismo, se pretende que haga predicciones sobre algunas propiedades de los elementos, apoyándose en la teoría cuántica y en la tabla periódica. En la segunda unidad se estudian los diferentes enlaces químicos, propiedades y nombres de las sustancias; además, se estudian los estados de agregación de la materia. En la tercera unidad se estudian en forma elemental los principios de la termodinámica. La cuarta unidad se dedica al estudio de la electroquímica. Los temas de nomenclatura y de cálculos estequiométricos se incluyen en las unidades dos y cuatro respectivamente, debido a que este curso también es de carácter propedéutico para las licenciaturas de Química.

El enfoque disciplinario es teórico-práctico; se parte de las ideas y conocimientos previos de matemáticas, física y química que tiene el alumno. Se privilegia la experimentación y se propicia una reflexión sobre los hechos observados, lo que favorece la construcción de modelos y el establecimiento de la relación entre la teoría y el fenómeno objeto de estudio. Esta metodología favorece la construcción del conocimiento a través de un circuito de preguntas-respuestas-constatación de ideas entre el grupo, explicaciones-nuevas preguntas, etc. La búsqueda, la reflexión y el análisis de la información obtenida contribuirá simultáneamente al desarrollo de sus habilidades intelectuales. Se favorece la investigación bibliográfica, la realización de resúmenes o de síntesis de las mismas, la participación del estudiante en las discusiones de conceptos e ideas, así como, la resolución de numerosos problemas con el objeto de que el alumno adquiera destreza en la resolución de los mismos. Al finalizar cada unidad se sugiere la elaboración de un mapa conceptual como una actividad de síntesis y globalización de lo estudiado, que propicie en los alumnos la integración y la valoración de lo aprendido.

#### **d) Principales relaciones con materias antecedentes, paralelas y consecuentes.**

Las materias antecedentes a Físico-química son: Química III, que aporta las bases conceptuales y las habilidades requeridas para este curso, Biología IV, Física III, Matemáticas IV (Álgebra Lineal), Matemáticas V (Cálculo Diferencial e Integral) proporcionan elementos indispensables para el buen desarrollo del curso.

Las asignaturas paralelas que corresponden al área I son: Física IV y Química IV con carácter propedéutico y Biología V y Geología y Mineralogía con carácter optativo. Las paralelas del área II son: Física IV, Química IV y Biología V con carácter propedéutico y las optativas son: Temas Selectos de Biología y Geología y Mineralogía, varios de cuyos conceptos se requieren o se complementan durante el curso de Físico-química.

#### **e) Estructuración listada del programa.**

El contenido del programa está estructurado en las siguientes cuatro unidades:

**Primera Unidad:** Estructura atómica y periodicidad.

**Segunda Unidad:** Enlaces y estados físicos.

**Tercera Unidad:** Termodinámica.

**Cuarta Unidad:** Electroquímica.

### 3. CONTENIDO DEL PROGRAMA

a) Primera Unidad: Estructura atómica y periodicidad.

#### b) Propósitos:

Que el alumno:

1. Relacione las diferentes concepciones del átomo con el contexto histórico, tecnológico y social.
2. Infiera la configuración electrónica de los elementos a partir de la teoría cuántica.
3. Utilice la tabla periódica para predecir las propiedades de los elementos.

HORAS	CONTENIDO	(actividades de aprendizaje)	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	BIBLIOGRAFÍA
30	1.1. Teoría cuántica del átomo.	La unidad se inicia con una síntesis cronológica de las concepciones de la estructura de la materia que abarca desde los griegos hasta Rutherford con el concepto de núcleo. Este concepto se relaciona con los isótopos radiactivos como base de la medicina nuclear y de la investigación con trazadores en la biología de plantas y animales, así como con las bombas nucleares. A continuación se estudia el efecto fotoeléctrico (mencionar el ojo electrónico como una aplicación) y la teoría cuántica de Planck como antecedentes de la teoría atómica de Bohr (niveles de energía). Posteriormente se conceptualiza la importancia del electrón como onda-partícula (mencionar el microscopio electrónico) y el Principio de incertidumbre de Heisenberg llevan al concepto de orbital (modelo de nube de carga negativa) y a través de la ecuación de onda de Schrödinger a los números cuánticos "n", "l" y "m", además se menciona el Principio de exclusión de Pauli y su relación con el número cuántico "s".	Lecturas, audiovisuales, discusión grupal, elaboración de informes. Experiencias de cátedra como rayos catódicos, rayos canales. Determinación de carga y masa del electrón. Experiencias de laboratorio como: coloración de cationes a la flama e identificación de espectros. Realización de ejercicios sobre configuraciones electrónicas de los elementos. Lecturas sobre el modelo estándar. Síntesis grupal dirigida por el profesor sobre cada concepto.	Básica 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Complementaria 12
	1.1.1. Síntesis cronológica de los modelos atómicos de los griegos a Rutherford.			
	1.1.2. Max Planck y los cuantos de energía. Fotones y efecto foto-eléctrico.			
	1.1.3. Espectro electromagnético y la teoría cuántica. Bohr Sommerfeld, De Broglie (números cuánticos n, l, m).			
	1.1.4. Heisenberg, Schrödinger, Pauli y los conceptos de orbital y espín de electrón. Modelo de nube de carga negativa.			
	1.1.5. Información sobre el modelo estándar (cuarks y gluones).			

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCION DEL CONTENIDO (actividades de aprendizaje)	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS								
1.1.6	Configuraciones electrónicas y periodicidad química.	Se estudian los números cuánticos y la configuración electrónica de los elementos.	Obtención y análisis de gráficas de propiedades de los elementos en función de su número atómico.								
1.1.7	Relación de la ubicación de los elementos en la tabla periódica con su electronegatividad, elec.troa.finidad, energía de ionización, volumen y radio iónico y atómico.	Se estudia el modelo estándar que explica las propiedades de las partículas subatómicas. Finalmente se estudian las relaciones que existen entre las propiedades de los elementos y su ubicación en la tabla periódica; ésta se utiliza como un instrumento en el que se encuentra sintetizada una gran cantidad de información.	Experimentos o audiovisual en que se observe la reactividad de los elementos en función de su localización en la tabla periódica.								
			<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Básica</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>9</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>10</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>11</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Complementaria</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>12</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>13</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>14</b></td> </tr> </table>	<b>Básica</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>Complementaria</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>Básica</b>											
<b>9</b>											
<b>10</b>											
<b>11</b>											
<b>Complementaria</b>											
<b>12</b>											
<b>13</b>											
<b>14</b>											

### c) Bibliografía:

Básica.

Alonso, M. y Rojo, O., *Física (Campos y ondas)*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.

Brown, T. y Lemay, E., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall, 1993.

Flores, T. et. al., *Química*. México, Publicaciones Cultural. 1995.

Flores, J., *La gran ilusión. (Cuarks)*. México, Fondo de Cultura Económica, 1986.

Garriz, A. y Chamizo, J.A., *Química*. México, Addison Wesley Iberoamericana, 1994.

Genzer, I. y Younger, P., *Física*. México, Publicaciones Cultural, 1989.

Hecht, E., *Física en perspectiva*. E.U.A., Addison Wesley Iberoamericana, 1987.

Hein, M., *Química*. México, Grupo Editorial Iberoamérica, 1992.

Jeans, J., *Historia de la física*. México, Breviario del Fondo de Cultura Económica, 1963.

10. Masterton, W., Slowinski, E., Stanitski, C., *Química general superior*. México, Interamericana, 1994.

11. Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.

Complementaria.

12. Bueche, . *Fundamentos de física*. México, McGraw-Hill, 1990.

13. Cruz, D., Chamiza J.A., Garriz A., *Estructura atómica un enfoque químico*. Delaware Addison Wesley Iberoamericana, 1991.

14. Sosa, P., *Bájate de mi nube.., electrónica*. México, ADN, 1996.

a) **Segunda Unidad:** Enlaces y estados físicos.

**b) Propósitos:**

Que el alumno:

1. Deduzca algunas propiedades de las sustancias a partir de su estructura y reafirme sus conocimientos sobre nomenclatura.
2. Desarrolle la capacidad de identificar con base en su estructura las propiedades que diferencian los estados físicos de la materia.
3. Aplique los conocimientos básicos de la Matemática como una herramienta para obtener modelos que expliquen y evalúen las propiedades de los estados físicos.
4. Relacione los conceptos de los estados de la materia con las aplicaciones hacia los campos profesionales que seguirán y hacia su entorno cotidiano.

HORAS	I	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO (actividades de aprendizaje)	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	BIBLIOGRAFÍA
30	2.1	Enlaces y nomenclatura:	" A partir de las electronegatividades reactividad química de los elementos estudiadas en la unidad anterior, se predicen los distintos tipos de uniones que se presentan en las sustancias. Así mismo, se establecen las relaciones entre las propiedades de las sustancias (puntos de fusión, y ebullición, solubilidad, conductividad eléctrica y térmica, etc.) los tipos de enlace y su estructura. Simultáneamente se reafirma la nomenclatura de las sustancias.	Reflexión grupal sobre lecturas, películas o videos relativos al tema.	Básica
	1.1.1.	Nombres, fórmulas, enlaces Y propiedades de las sustancias iónicas.		Determinación experimental de algunas propiedades de las sustancias.	2 4 5 8
	1.1.2.	Nombres fórmulas, enlaces Y propiedades de las sustancias moleculares (covalentes) polares y no polares.		Realización de ejercicios de nomenclatura.	1
	1.1.3.	Puentes de hidrógeno.		Elaboración por los alumnos de cuadros sinópticos y mapas conceptuales.	3
	1.1.4.	Enlaces y propiedades de las sustancias metálicas.		Reflexión grupal sobre la importancia de los puentes de hidrógeno en el agua y las biomoléculas.	
2.2		Estados físicos: Características generales de sólidos, Líquidos y gases.	Esta sección se inicia con una descripción de las características y diferencias entre sólidos, Líquidos y gases que se explican mediante un tratamiento cualitativo simple en términos moleculares. Se establecen los conceptos de fase, cambios de fase, equilibrio entre fases y calor latente asociado a los cambios de fase.	Comparación experimental entre las propiedades de sólidos, líquidos y gases.	
	1.1.1.	Modelo cinético-molecular elemental de los estados físicos.		Usar la teoría cinético molecular para explicar las propiedades de cada fase.	
	1.2.	Cambios de fase.		Calcular los calores latentes que acompañan a los cambios de fase.	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCION DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDACTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFIA
2.3	Gases	Se establecen los conceptos de presión, volumen, temperatura, cero absoluto y condiciones estándar para un gas ideal.	Realización de experimentos que ilustren las leyes de los gases y elaboración de gráficas P-V, V-T y P-T.	Básica
2.3.1	Presión, volumen y, temperatura. Condiciones estándar (STP o normales).	Se estudian las Leyes de Boyle, Charles, Gay Lussac y Avogadro; a partir de las mismas se deduce la ecuación general de los gases ideales. Se reafirman los conceptos estequiométricos relacionados con los gases.	Discriminación a partir de las gráficas obtenidas entre una relación directa y una relación inversa.	4 5
2.3.2	Leyes de los gases.			6
2.3.3	Ecuación general del gas ideal. $PV=nRT$ .		Determinación experimental de los pesos moleculares y la densidad de los gases.	7 8
2.3.4	Ecuación de Van der Waals.			Complementaria
2.3.5	Ecuación virial.			
2.3.6	Ley de las Presiones parciales de Dalton.	Se diferencia entre un gas ideal y un gas real; se describen las ecuaciones de Van der Waals y virial, que toman en cuenta las desviaciones de los gases reales.	Resolución de problemas que involucren cálculos estequiométricos con gases ideales.	
2.3.7	Ley de la difusión de los gases de Graham.		Determinación de los coeficientes de la ecuación virial.	
2.4	Líquidos y sólidos	En esta parte se estudian algunas propiedades de líquidos, y sólidos en términos de sus fuerzas intermoleculares.	Realización de experimentos de difusión. Resolución de problemas teórico-prácticos relacionados con los gases.	
2.4.1	Propiedades de los líquidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• presión de vapor,</li> <li>• puntos de ebullición,</li> <li>• temperatura crítica,</li> <li>• viscosidad,</li> <li>• tensión superficial.</li> </ul>	Se establecen los conceptos: presión de vapor, punto de ebullición, viscosidad, tensión superficial y temperatura crítica. Se describen las fuerzas ion-dipolo, ion dipolo inducido, dipolo-dipolo, puentes de hidrógeno, redes cristalinas, celdas, empaquetamiento compacto, defectos de los cristales y sólidos amorfos.	Elaboración de un glosario.	
2.4.2	Enlaces en los sólidos.		Experimentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaporación a presión reducida,</li> <li>• Evaporación como proceso de enfriamiento.</li> </ul>	
2.4.3	Redes cristalinas.			
2.4.4	Celdas unitarias.			
2.4.5	Rayos X.	Se estudian los patrones de difracción obtenidos por rayos X y la difracción de Bragg.	Determinación del punto de ebullición. Explicación de los patrones de difracción cuando se usan rayos X.	
2.4.6	Difracción de Bragg.			
2.4.7	Empaquetamientos compactos.	Se establecen y explican los diagramas de fase.	Se ven aplicaciones y se resuelven problemas. Trazar diagramas de fase. Glosario de términos.	
2.4.8	Diagramas de fase.			

## Bibliografía:

### Básica.

1. Atkins, P.W., *Fisicoquímica*. E.U.A., Addison Wesley Iberoamericana, 1991.
- 2. Brown, T. y Lemay, E., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall, 1987.
3. Castellan, G., *Fisicoquímica*. Fondo Educativo Interamericano, México, 1991.
4. Chang, R., *Química*. México, Me Graw-Hill, 1992.
5. Flores, T., García C., García M. y Ramírez, A., *Química*. México, Publicaciones Cultural, 1995.
6. Garritz, A. y Chamizo J.A., *Química*. E.U.A., Addison Wesley Iberoamericana, 1994.
7. Hein, M., *Química*. México, Editorial Iberoamérica, 1992.
8. Zumdahi, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.

### Complementaria.

9. Ferguson, F.D., *La regla de las fases*. Madrid, Alhambra, 1977.

## b) Propósitos:

Que el alumno:

1. Aplique los conceptos de la termodinámica en la resolución teórico experimental de algunos problemas sencillos, en los que utilice el tratamiento de datos.
2. Relacione los conceptos termodinámicos con los procesos de combustión, de cambio de fase y con la eficiencia de los mismos.
3. Adquiera los conocimientos básicos de la termodinámica y termoquímica necesarios en su formación posterior.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCION DEL CONTENIDO (actividades de aprendizaje)	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	BIBLIOGRAFÍA
30	3.1 Ley cero de la termodinámica. 3.1.1 Generalidades. 3.1.2 Concepto de calor, temperatura y equilibrio térmico.	Esta unidad se inicia con el estudio los conceptos básicos: sistema, paredes, variables termodinámicas, equilibrio térmico, funciones de estado y procesos. Se analizan los conceptos de calor y temperatura y su relación con la ley cero de la termodinámica.	Descripción y ejemplificación de los conceptos básicos de la termodinámica. Discusión grupal sobre los conceptos de calor y temperatura. Realización de experimentos en que se ponga de manifiesto el equilibrio térmico.	Básica 1 2 3 4 5 6 7
	3.2 Primera ley de la termodinámica. 3.2.1 Energía interna, calor y trabajo. Ecuación. 3.2.3 Trabajo de expansión o de compresión. 3.2.4 Termoquímica: • Entalpía. • Calor de reacción. 3.2.5 Ley de Hess.	Se estudia el calor y el trabajo como formas de transferencia de energía y capaces de variar la energía interna de un sistema; el trabajo realizado en procesos isotérmicos y adiabáticos en un gas ideal; isocóricos e isobáricos. Se estudia el concepto de entalpía; las reacciones exo y endotérmicas; calor de reacción y su relación con masa y temperatura; se ve la utilidad de la ley de Hess para la determinación de los calores de reacción.	Realización de experimentos y construcción de gráficas que ilustren las leyes de la termodinámica. Los experimentos deben tratarse estadísticamente con cambios de variable o uso de escalas especiales. Visitas guiadas a museos, industrias, facultades y centros de investigación. Realización de trabajos teórico-experimentales donde el alumno utilice el tratamiento de datos para inferir modelos descriptivos de los fenómenos. Realización de experimentos sobre reacciones exotérmicas y endotérmicas. Resolución de problemas en los que se aplique la ley de Hess. Elaboración de un glosario.	8 9 10

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
3.3 Segunda ley de la termodinámica	Se discuten los enunciados de Kelvin y de Clausius sobre la segunda ley de la termodinámica. Se estudia el ciclo de Carnot, temperatura absoluta y la eficiencia de las máquinas térmicas. Refrigeradores.	Lectura y discusión grupal sobre entropía.	Complementaria
3.3.1 Entropía.		Investigación bibliográfica de los ciclos ideales de Carnot, Otto y Diesel.	11
3.3.2 Eficiencia de las máquinas térmicas.		Investigación del ciclo inverso de Carnot como máquina refrigerante.	12
3.3.3 Energía libre de Gibbs. Espontaneidad.	Se estudian la entalpía, la entropía y la energía libre de Gibbs como criterios de espontaneidad y equilibrio.	Aplicación del concepto de energía libre para predecir la espontaneidad de diversos procesos (incluir cotidianos).	13
			14
			15
			16
			17
			18
			19
3.4 Equilibrio químico.	Se estudiará el hecho de que las reacciones químicas sean reversibles y que en sistemas químicos cerrados aparezca un estado de equilibrio entre los reactivos y los productos. Se estudiarán los efectos externos de concentración, presión y temperatura sobre el control de las reacciones.	Realización de experimentos sobre equilibrio químico.	20
3.4.1 Constante de equilibrio.		Demostración del efecto de la concentración o la temperatura sobre una reacción.	21
3.4.2 Principio de Le Chatelier.		Discusión del Principio de Le Chatelier en el proceso de Haber (obtención del amoníaco).	

## e) Bibliografía:

### Básica.

1. Alonso, M. y Rojo, O., *Física (Mecánica y termodinámica)*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
2. Castellan, G., *Fisicoquímica*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1987.
3. Chang, R. *Química*. McGraw-Hill, México, 1992.
4. Daniels, F. y Alberty, R.A., *Fisicoquímica*. México, C.E.C.S.A., 1995.
5. Flores, T., García C., García M. y Ramírez A., *Química*. México, Publicaciones Cultural, 1995.
6. Gutiérrez, C., *Introducción a la metodología experimental*. México, Limusa, 1986.
7. Holman, H., *Métodos experimentales para ingenieros*. México, McGraw-Hill, 1987.
8. Mahan, B. H., *Termodinámica química elemental*. Barcelona, Reverté, 1987.
9. Maron, S. y Prutton, C., *Fundamentos defisicoquímica*. México, Limusa Willey, 1987.
10. Ureta, E., *Fisicoquímica. El equilibrio químico*. México, Limusa, 1975.

### Complementaria.

12. Brown, T. y Lemay, H., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall, 1987.

13. Cereijido, M., *Vida, muerte y tiempo*. México, FCE, 1990, Colección La ciencia desde México.
14. Frey, P., *Problemas de química y cómo resolverlos*. México, C.E.C.S.A., 1994.
15. García Colín, L., *De la máquina de vapor al cero absoluto*. Colección La ciencia desde México, México, FCE, 1990.
16. Garritz, A. y Chamizo, J.A., *Química*. Wilmington, Addison Wesley Iberoamericana, 1994.
17. Hein, M., *Química*. México, Grupo Iberoamérica, 1992.
18. Longo, F.R., *Química general*. México, McGraw-Hili, 1991.
19. Mortimer, C.E., *Química*. México, Grupo Iberoamérica, 1983.
20. Slabaugh, W.H. y Parson, T.D., *Química general*. México, Limusa, 1979.
21. Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.

a) **Cuarta Unidad:** Electroquímica.

b) **Propósitos:**

Que el alumno:

1. Comprenda que las reacciones de óxido-reducción se deben a la transferencia de electrones.
2. Efectúe un análisis de los procesos electroquímicos en función de sus aplicaciones.
3. Aplique los conocimientos electroquímicos en la resolución de problemas teórico-prácticos.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
30	4.1 Electroquímica: 4.1.1 Generalidades. 4.1.2 Unidades eléctricas, 4.1.3 Reacciones de oxidación-reducción, 4.1.4 Balanceo de ecuaciones por el método de ion-electrón, 4.1.5 Cálculos estequiométricos,	En esta parte se reafirman los conocimientos sobre unidades eléctricas, e instrumentos de medición, como elementos indispensable para la resolución de problemas teórico-prácticos. Se retoman y aplican los conocimientos previamente adquiridos sobre electrólitos, oxidación y reducción, y se relacionan con los procesos electrolíticos. Se balancean ecuaciones por el método del ion-electrón; a partir de las reacciones balanceadas se reafirman y profundizan los conocimientos sobre cálculos estequiométricos, introduciendo reactivos impuros y rendimiento de reacción,	Lectura, video o película sobre procesos electroquímicos. Realización de experimentos que ayuden a comprender el concepto de electroquímica, sus unidades y empleo de aparatos sencillos de medición. Realización de ejercicios sobre unidades eléctricas. Visitas a industrias y centros de investigación. Ejercicios para reafirmar los conceptos de oxidación, reducción y número de oxidación. Realización experimental de reacciones de óxido-reducción.	Básica 1 2 3 4 5 6 7 8 9
	4.2 Celdas: 4.2.1 Celda voltaica. 4.2.2 Potenciales estándar de reducción. 4.2.3 Pilas y baterías. 4.2.4 Celdas electrolíticas. 4.2.5 Electrólisis. 4.2.6 Leyes de Faraday. 4.2.7 Galvanoplastia.	Se estudia la transformación directa de energía química en eléctrica como un hecho cotidiano (acumuladores, pilas, etc.). Además se introduce el concepto de feto para calcular la diferencia de potencial de las pilas. Al revisar la electrólisis se hace referencia a la celda electrolítica señalando que ésta requiere una fuente externa de energía para producir cambios. Se revisa la ley de Faraday y sus aplicaciones (galvanoplastia).	Resolución de problemas teórico-prácticos de balanceo de ecuaciones y cálculos estequiométricos. Análisis y construcción de pilas en el laboratorio. Elaboración de síntesis y conclusiones de trabajos realizados. Experimentos de electrólisis. Resolución de problemas teórico-prácticos empleando algunos tipos de pilas y baterías comerciales.	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
			Investigación experimental de algunas técnicas galvanoplásticas.	
4.3	Corrosión:	Finalmente se revisan los procesos de corrosión, las condiciones que favorecen, su costo anual por deterioro de los metales y se discuten diferentes métodos para prevenirla o evitarla.	Lecturas, video o película y discusión grupal sobre los problemas que ocasiona la corrosión y su costo económico. Explicación por el profesor del proceso de la corrosión y las condiciones que la favorecen. Experimentos que demuestren la velocidad de corrosión de diferentes metales. Lectura y discusión grupal sobre diferentes formas de prevenir la corrosión.	Complementari a 10 11 12
4.3.1	Corrosión y economía.			
4.3.2	Corrosión y condiciones que la favorecen.			
4.3.3	Prevención de la corrosión.			

**c) Bibliografía:**

**Básica**

1. Avila, J. y Genescá, J., *Más allá de la herrumbre*. México, FCE, 1986. Colección la Ciencia desde México.
2. Avila, J. y Genescá, J., *Más allá de la herrumbre II*. México, FCE, 1991, Colección la Ciencia desde México.
3. American Chemical Society. *Chem-Com. Chemistry in the Community*. E.U.A., Kendall/Hunt Publishing Co., 1993.
4. Flores, T. et. al., *Química*. Publicaciones Cultural, México, 1995.
5. Garritz, A. y Chamizo, J.A., *Química*. México, Addison Wesley Iberoamericana, 1994.
6. Garzón, G., *Fundamentos de química general. Teoría y problemas resueltos*. México, Serie Schaum, última edición.
7. Genescá, J., *Más allá de la herrumbre III*. México, FCE, 1994, Colección la Ciencia desde México.
8. Hein, M., *Química*. México, Grupo Iberoamérica, 1992.
9. Zumdahl, S., *Fundamentos de Química*. México, McGraw-Hill, 1992.

**Complementaria.**

10. Bueche, F., *Fundamentos defísica*. México, McGraw-Hill, 1993.
11. Leyes y códigos de México. *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie A; Fuentes B. Textos y estudios legislativos. No. 81. UNAM. 1991.
12. *Normas mexicanas en materia de protección ambiental*. "Diario Oficial de la Federación", Secretaría de Desarrollo Social. Segunda edición. 18 de octubre de 1993 y tercera sección 22 de octubre de 1993.

## 4. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

### Básica.

- Alonso, M. y Rojo, O., *Física (Campos y ondas)*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
- Alonso, M. y Rojo, O., *Física (Mecánica y termodinámica)*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
- Atkins, P.W., *Físico-química*. E.U.A., Addison Wesley Iberoamericana, 1991.
- Brown, T. y Lemay, E., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall, 1987.
- Castellan, G., *Físico-química*. Fondo Educativo Interamericano, México, 1991.
- Chang, R., *Química*. McGraw-Hill, México, 1992
- Daniels, F. y Alberty, R.A., *Físico-química*. México, C.E.C.S.A., 1972.
- Flores, T. et. al., *Química*. México, Publicaciones Cultural, 1995.
- Flores, J., *La gran ilusión. (Cuarks)*. México, Fondo de Cultura Económica, 1986.
- García Col/n, L., *Introducción a la termodinámica clásica*. México, Trillas, 1976.
- Garritz, A. y Chamizo J.A., *Química*. E.U.A., Addison Wesley Iberoamericana, 1994.
- Genzer, I. y Younger, P., *Física*. México, Publicaciones Cultural, 1989.
- Gutiérrez, C., *Introducción a la metodología experimental* México, Limusa, 1986.
- Hecht, E., *Física en perspectiva*. E.U.A., Addison Wesley Iberoamericana, 1987.
- Hein, M., *Química*. Grupo México, Iberoamérica, 1992.
- Holman, H., *Métodos experimentales para ingenieros*. México, McGraw-Hill, 1987.
- Jears, J., *Historia de la física*. México, Breviario del Fondo de Cultura Económica, 1963.
- Mahan, B. H., *Termodinámica química elemental*. Barcelona, Reverté, 1987.
- Maron, S., Prutton, C. *Fundamentos defísico-química*. México, Limusa Wiley, 1971.
- Masterton, W., Slowinski, E., Stanitski, C., *Química general superior*. México, Interamericana, 1985.
- Ureta, E., *Físicoquímica, el equilibrio químico*. México, Limusa, 1975.
- Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.
- ### Complementaria.
- Acosta, V., *Física moderna*. México, Harla, 1974.
- Brown, T. y Lemay, H., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall, 1987.
- Bueche, *Fundamentos defísica*. México, McGraw-Hill, 1990.
- Cerejido, M., *Vida, muerte y tiempo*. México, FCE, 1990, Colección La ciencia desde México.
- Cruz, D., Chamizo, J.A., Garritz, A., *Estructura atómica un enfoque químico*. Delaware Addison Wesley Iberoamericana, 1991.
- Ferguson, F.D., *La regla de las fases*. Madrid, Alhambra, u.e.
- Frey, p., *Problemas de química y cómo resolverlos*. México, C.E.C.S.A., 1994.
- García Colín, L., *De la máquina de vapor al cero absoluto.*, México, FCE, 1990, Colección La ciencia desde México.
- Garritz, A. y Chamizo, J.A., *Química*. Wilmington, Addison Wesley Iberoamericana, 1994.
- Hein, M., *Química*. México, Grupo Editorial Iberoamérica, 1992.

Leyes y códigos de México. *Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente*. México, Instituto de Investigaciones Jurídicas. Serie A; Fuentes B. Textos y Estudios Legislativos. No. 81. UNAM. 1991.

Longo, F.R., *Química general*. México, McGraw-Hill, 1979.

Mortimer, C.E., *Química*. México, Grupo Iberoamérica, 1983.

*Normas mexicanas en materia de protección ambiental* "Diario Oficial de la Federación". Secretaría de Desarrollo Social. Segunda edición. 18 de octubre de 1993 y tercera sección 22 de octubre de 1993.

Slabaugh, W.H. y Parson, T.D., *Química General*. México, Limusa, 1979.

Sosa, P., *Bájate de mi nube...*, *electrónica*. México, ADN, 1996.

Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México, McGraw-Hill, 1992.

## 5. PROPUESTA GENERAL DE ACREDITACIÓN

### a) Actividades o **factores**.

Exámenes parciales.

Investigaciones diversas: bibliográficas, experimentales, de campo, etc.

Trabajo de laboratorio.

Participación en clase, tareas, visitas, etc.

### b) Carácter de la **actividad**.

Individual.

Equipo.

Individual.

Individual.

### c) **Periodicidad**.

Cuatro parciales.

Variable a juicio del profesor.

Una cada dos semanas.

Variable.

### d) **Porcentaje sobre la calificación sugerido**.

50 %

15%

20 %

15%

## 6. PERFIL DEL ALUMNO EGRESADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Físico-Química contribuye a la construcción del perfil general del egresado al propiciar que el alumno:

Adquiera destreza en el lenguaje propio de la Físico-Química y en el manejo de las herramientas matemáticas de las que se auxilia esta ciencia.

Adquiera las reglas básicas para la indagación y el estudio a través del proceso inductivo-deductivo característico de las Ciencias Naturales, en particular de la Física y de la Química, para la construcción de modelos que proporcionen la explicación del mayor número posible de fenómenos.

Desarrolle su capacidad de interacción y diálogo por medio del trabajo experimental en equipo y de las discusiones grupales.

Desarrolle habilidades para observar, reunir información y analizarla; con objeto de aplicada en la resolución de problemas teórico-prácticos.

Relacione los conocimientos de la Físico-Química con la tecnología y la sociedad.

Realice actividades de enseñanza-aprendizaje con base en situaciones-problema de su interés.

Utilice en nuevas situaciones los conocimientos y estrategias aprendidas durante el curso.

## 7. PERFIL DEL DOCENTE

Características profesionales y académicas que deben reunir los profesores de la asignatura.

Podrán impartir el curso los egresados de las escuelas o facultades, preferentemente de la UNAM, que posean como mínimo el grado de licenciatura en las carreras de Física o Química. Asimismo, deberán tener los conocimientos de didáctica general y psicología de los adolescentes, así como cumplir con los requisitos establecidos por el Estatuto del Personal Académico de la UNAM y el Sistema del Desarrollo del Personal Académico de la ENP, (SIDEPA).