

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

COLEGIO DE: QUÍMICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: QUÍMICA IV. ÁREA II

CLAVE: 1622

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

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: OBLIGATORIA

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: TEÓRICO-PRÁCTICA

	TEÓRICAS	PRACTICAS	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 asignatura de Química IV está ubicada dentro del plan de estudios en el sexto año de bachillerato; pertenece al núcleo Propedéutico del área II (Ciencias Biológicas y de la Salud). Esta asignatura es de carácter teórico-práctico y obligatoria para los alumnos de dicha área.

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

La opinión generalizada de los profesores del Colegio de Química expresada en los documentos derivados del Programa de revisión permanente de los programas de estudio de la ENP, fue que el curso de Química III (aprobado por el Consejo Técnico en septiembre de 1992) enfocado al estudio de la química orgánica, era extenso, e impedía cubrir en forma adecuada temas como: glúcidos, lípidos y proteínas, biomoléculas básicas en los procesos biológicos.

Por otra parte, en los primeros semestres de las licenciaturas de Ciencias Biológicas y de la Salud demandan la capacidad del estudiante para resolver problemas teórico-prácticos sobre soluciones, pH, ácidos-bases, soluciones amortiguadoras, constante de equilibrio y cambios energéticos en reacciones químicas.

Lo anterior ha motivado la reducción de contenidos del programa vigente y la inclusión de los temas que demandan las facultades y escuelas, sin descuidar los conceptos fundamentales de química orgánica. Este curso pretende reforzar: el aprendizaje experimental, la adquisición de habilidades de pensamiento y destrezas que permiten al alumno autonomía en el aprendizaje y aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas, así como desarrollar en el alumno el rigor experimental y las competencias químicas como conocimientos, habilidades y actitudes que lo capacitan para cursar los estudios de licenciatura en las Escuelas o Facultades, para las cuales esta materia es propedéutica.

Esta innovación, tanto en los contenidos como en la metodología, permite la integración significativa de los conocimientos con lo cual se espera que el alumno sea capaz de construir saberes, no sólo en el aspecto cognoscitivo y social, sino también en lo relacionado con el manejo adecuado de sustancias y equipo.

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

La finalidad de este curso es capacitar a los alumnos en la construcción de los saberes que les permitan cursar con buen éxito sus estudios posteriores, a diferencia del curso de Química III, en donde el objetivo es proporcionar una cultura científica general. Química IV introduce a los alumnos al estudio de la química orgánica, de la bioquímica y de algunos conceptos químicos y fisicoquímicos necesarios para la comprensión global de los procesos biológicos. Se parte de las ideas y conocimientos previos que tiene el alumno, principalmente los de química, física, matemáticas y biología; se retornan los conceptos fundamentales a un nivel propedéutico de análisis y se aplican a problemas sencillos y específicos del área.

La primera unidad del curso se refiere a los hidrocarburos, los grupos funcionales y las principales reacciones orgánicas, como herramientas indispensables en la comprensión de las biomoléculas. La segunda unidad estudia los cambios químicos que proporcionan las bases para la comprensión del intercambio de materia y energía en las células. En la última unidad se tratan los líquidos vitales, cuyo contenido es necesario para el estudio de los sistemas acuosos en que interactúan los organismos vivos.. Se procura ilustrar estos conceptos a través de ejemplos relevantes de la propia vida del estudiante y se propone la realización de ejercicios que permiten asegurar la comprensión de [os 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 la integración y valoración de lo aprendido por los alumnos.

La metodología privilegia la experimentación en el aula, no sólo como medio para la construcción del conocimiento teórico, sino también se espera que el alumno adquiera las habilidades y destrezas necesarias para realizar cálculos químicos, utilizar sustancias y manipular instrumentos adecuadamente.

Coordinación a cargo de los profesores: ***Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe***

Como una de las estrategias innovadoras de aprendizaje en el aula, se enfatiza la importancia de los principios de la química mediante lecturas de interés general, por ejemplo las relacionadas con alcoholismo, drogadicción, efecto de los alimentos en el organismo, etc., así como las que reflejen el desarrollo reciente de la ciencia y de la tecnología. Se recomienda acompañar las lecturas de una discusión grupal en la que se pongan de manifiesto los principios de la química. Tanto las lecturas como la realización de experimentos favorecen que el estudio resulte más sencillo y ameno, además de ampliar y facilitar la comprensión de la forma en que la química se relaciona con el mundo real. El profesor deberá ser un guía que ayude a los alumnos a concretar su aprendizaje y a evaluar su trabajo. La temática y metodología estarán sometidas a un proceso continuo de revisión, actualización, complementación y adaptación a la infraestructura material y humana disponible.

Como apoyo para el desarrollo del curso se presenta una bibliografía básica para el estudio de cada uno de los temas específicos y otra complementaria con el fin de ampliar los conocimientos necesarios para la comprensión global de los procesos biológicos.

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

Los cursos antecedentes a Química IV son • Química III que aporta los conceptos básicos necesarios para continuar profundizando en este curso, Biología IV y Educación para la Salud, que por ser materias íntimamente ligadas a los procesos bioquímicos permiten retornar ciertos temas para enfocarlos desde el punto de vista químico como es el caso de la estructura de las biomoléculas.

Las asignaturas paralelas a Química IV, que corresponden al área II son: Física IV-con carácter propedéutico- y Físico-química, Biología V y Geología y Mineralogía -con carácter optativo-. El tema de bioquímica que se estudia en el curso de Temas Selectos de Biología está apoyado por los conocimientos del curso de Química IV. A su vez, los conocimientos de Física IV favorecen una mejor comprensión de [os intercambios de energía y materia que se estudian en el curso de Química IV.

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

El contenido del programa está estructurado en las siguientes tres unidades temáticas:

**Primera Unidad:** Química para entender los procesos de la vida.

**Segunda Unidad:** Biomoléculas.

**Tercera Unidad:** Líquidos vitales.

### 3. CONTENIDO DEL PROGRAMA

#### Primera unidad. *Química para entender los procesos de la vida*

##### Propósitos de la unidad

Qué el alumno:

1. Adquiera los conceptos fundamentales para comprender la estructura del átomo de carbono en los compuestos orgánicos.
2. Adquiera el conocimiento de las principales familias de hidrocarburos: alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos con base en su estructura y propiedades, exprese estos conceptos en forma oral y escrita.
3. Identifique teórica o experimentalmente los grupos funcionales y exprese en forma oral y escrita la relación de estos grupos funcionales con las propiedades que les confieren a los compuestos que los contienen.
4. Identifique en forma teórica y práctica las principales reacciones orgánicas y las exprese en forma oral y escrita.

Horas	Contenido	Descripción del contenido	Estrategias didácticas	Bibliografía / mesografía
	<b>1.1. Introducción a la Química Orgánica</b> <b>1.1.1.</b> Tetravalencia del carbono	Retomando los símbolos de Lewis para los diez primeros elementos, identificar los electrones de valencia y de acuerdo a la regla del octeto establecer la tetravalencia del carbono y su capacidad de concatenación para formar los numerosos compuestos existentes y la importancia del estudio de la Química Orgánica.	Discusión en equipos de trabajo sobre la importancia que tienen los compuestos del carbono en nuestra vida, así como el estudio de la Química Orgánica. En parejas, identificar los electrones de valencia, de acuerdo a su número atómico y a la ubicación en la tabla periódica de los veinte primeros elementos, y dibujar su estructura de Lewis. Determinar la tetravalencia del carbono, de acuerdo a la regla del octeto de Lewis.	2,3,5,6 y 7
	<b>1.1.2.</b> Configuraciones electrónicas	En caso necesario, explicar la tetravalencia del carbono mediante el modelo cuántico del átomo: - Definir nivel y subnivel de energía. - Enunciar y aplicar los principios de máxima multiplicidad, principio de exclusión de Pauli y de edificación progresiva en la construcción de configuraciones electrónicas ( $Z \geq 20$ ). - Reconocer niveles de valencia, kernell, electrones de valencia y electrón diferencial. - Enunciar concepto de orbital	Discusión grupal a partir de la exposición del profesor, lecturas o videos de los conceptos de niveles y subniveles de energía, orbital atómico y capacidad electrónica de cada orbital y subnivel de energía. A partir de la gráfica de la regla de las diagonales, se determinarán las configuraciones electrónicas de los primeros veinte elementos de la tabla periódica.	2,8 y 10
	<b>1.1.3.</b> Hibridación del átomo de carbono	Se introduce el concepto de orbital híbrido como base para explicar la geometría, la estructura, y el comportamiento químico de los compuestos del carbono.	Explicación breve de los modelos de hibridación del átomo de carbono, para explicar la equivalencia energética de sus enlaces en el estado excitado y la formación de compuestos saturados e insaturados.	5,6 y 11

Horas	Contenido	Descripción del contenido	Estrategias didácticas	Bibliografía / mesografía
	<b>1.1.4.</b> Tipos de enlace carbono-carbono. Estructura y modelos	Se resalta la capacidad que tiene el carbono para formar enlaces sencillos, dobles y triples, así como la geometría que adquiere en el espacio al formar estos enlaces (modelo de repulsión de pares electrónicos) .	Mediante discusión grupal reafirmar los conceptos de enlace iónico y covalente. Actividad experimental que permita diferenciar compuestos iónicos de covalentes. Explicación de la geometría de los compuestos con enlace sencillo, doble y triple entre carbono y carbono, mediante el modelo de repulsión de pares electrónicos. Construcción de modelos tridimensionales de moléculas con enlaces sencillos, dobles y triples.	1,2,3,5,6,8,14 y 15
	<b>1.1.5.</b> Hidrocarburos: alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos. Nomenclatura, isomería y propiedades físicas.	Se reconoce la estructura de los alcanos, alquenos y alquinos con base en sus enlaces sencillos, dobles y triples respectivamente. Se estudia la nomenclatura sistemática de los alcanos, ya que ésta sirve de base para alquenos, alquinos y compuestos orgánicos, en general. Además se estudia la nomenclatura de los derivados mono y disustituidos del benceno. El fenómeno de isomería es característico de los compuestos orgánicos; en este curso se estudiarán las isomerías de cadena en alcanos, de posición en alquenos y alquinos y la geométrica (cis-trans) en alquenos. Las propiedades físicas de alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos se estudian en forma global por tener propiedades semejantes.	Realización de ejercicios, cuestionarios, crucigramas y juegos para reforzar la estructura y la nomenclatura sistemática de alcanos, alquenos, alquinos y compuestos aromáticos. Explicación sobre los tipos de isomería que presentan los hidrocarburos. Realización de experimentos sobre propiedades físicas características de los hidrocarburos. Lecturas, videos o películas sobre hidrocarburos, seguida de una discusión grupal y elaboración del resumen correspondiente.	1,2,3,5,6,8,9,14,15 y 17
	<b>1.2. Grupos funcionales</b> <b>1.2.1.</b> Alcohol, éter, aldehído, cetonas, ácidos carboxílicos, éster, aminas, amidas y compuestos halogenados: nomenclatura, isomería, propiedades y aplicaciones.	Se presentan los principales grupos funcionales y se señala su importancia, ya que gracias a la noción de ellos, el estudio de la gran diversidad de compuestos orgánicos se simplifica. Se estudia su nomenclatura y se relaciona la estructura de los grupos funcionales con las propiedades específicas: solubilidad, volatilidad, temperatura de fusión y de ebullición. - Definir el término grupo funcional - Identificar la fórmula y el nombre de los principales grupos funcionales - Reconocer la presencia de los diversos grupos funcionales en distintas sustancias como esencias, saborizantes, fármacos, plásticos, grasas, etc.	Investigación bibliográfica en equipos de trabajo sobre los principales grupos funcionales, su nomenclatura sistemática y propiedades físicas. Exposición del tema por parte de los alumnos. Realización de ejercicios sobre grupos funcionales, su estructura y nomenclatura sistemática. Actividad experimental para mostrar la presencia de algunos grupos funcionales en sustancias de uso común.	1,2,3,4,5,6,8,9,14 y 15

Coordinación a cargo de los profesores: **Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe**

Horas	Contenido	Descripción del contenido	Estrategias didácticas	Bibliografía / mesografía
	<b>1.3. Reacciones orgánicas</b> <b>1.3.1.</b> Reacciones de sustitución:	Las reacciones orgánicas más comunes se estudian en esta unidad. Se analizan las reacciones de sustitución, tales como: halogenación de alcanos, sustitución electrofílica aromática, esterificación y formación de amidas. Es importante relacionar estas reacciones con sus aplicaciones tanto en escala de laboratorio como biológico e industrial. Además, se analiza su impacto en la vida actual.	Exposición sobre las características de este tipo de reacciones. Realización de actividades prácticas y experimentos de cátedra Resolución de ejercicios.	3,5,6,7,15 y 17
	<b>1.3.2.</b> Reacciones de adición	Las reacciones de adición a estudiar son: adición de hidrógeno, agua, ácidos halogenhídricos en alquenos y alquinos. Dada la importancia de los polímeros en la industria y en la naturaleza, se estudia la polimerización por adición en la obtención de plásticos.	Exposición sobre las características de este tipo de reacciones. Resolución de problemas. Realización de actividades prácticas.	3,5,6,7,15 y 17
	<b>1.3.3.</b> Reacciones de oxidación	De igual manera se estudian las reacciones de oxidación en alcoholes y aldehídos, así como las combustiones	Exposición sobre las características de este tipo de reacciones. Resolución de problemas. Realización de actividades prácticas.	3,5,6,7,15 y 17
	<b>1.4.</b> Proyecto Ciencia, Tecnología Sociedad y Ambiente	Es importante que los alumnos desarrollen proyectos de investigación CTS+A, con lo que consolidarán los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la unidad. Algunos proyectos que se sugieren son: Resinas utilizadas en odontología Fármacos utilizados en el tratamiento de cáncer Procesos biológicos utilizados en los derrames de petróleo.	Investigación bibliográfica y hemerográfica, en equipos de trabajo, sobre la problemática o proyecto asignado. Los resultados deberán presentarse al resto del grupo y entregar un informe escrito, de acuerdo a las características señaladas por el profesor.	

Coordinación a cargo de los profesores: **Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe**

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Básica.**

1. Bloomfield, M., *Química. de los organismos vivos*. México, Limusa, 1992.
2. Brown, T. y Lemay, E., *Química. La cienciacentral*. México, Prentice Hall, 1993.
3. Burton, D. y Routh, J., *Química. orgánica y bioquímica*. México, McGraw-Hill, 1990.
4. Domínguez, X., *Química. orgánica*. México, CECSA, 1987.
5. Flores, T. y Ramírez, A., *Química IV. La materia, sus reacciones y procesos*. México, Esfinge, 2008.
6. Flores, T. y Ramírez, A., *Química orgánica. Nivel medio superior*. México, Esfinge, 2008.
7. Ouellette, R., *Introducción a la química orgánica*. México, Harla, última edición.
8. Price, J., Smoot, R. y Smith, R., *Química. Un curso moderno*. Columbus, Merrill Publishing Company, 1988.
9. Timberlake, K., *Química. Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México, Harla, 1997.
10. Wilbraham, A. y Marta, M., *Introducción a la química orgánica y biológica*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
11. Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México: McGraw-Hill, Interamericana de México, 1992.

### **Complementaria.**

12. Chang R., *Química*, México, McGraw-Hill, 1995.
13. Garritz A., Chamizo J. A., *Química*, E.U.A., Addison-Wesley, 1994.
14. Holum, J., *Química orgánica. Un curso breve*. México. Limusa. 1996.
15. Morrison, R. y Boyd, R., *Química orgánica*. E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.
16. Schwartz, T. et. al., *Chemistry in Context*. Dubuque IA Wm. C. Brown Publishers, 1994.
17. Solomons, G., *Fundamentos de química orgánica*. México, Limusa, 1996.

## Segunda unidad. *Biomoléculas*

### Propósitos de la unidad

Que el alumno:

1. Relacione algunas reacciones químicas que se realizan en los organismos vivos con sus requerimientos de energía.
2. Indique la estructura y características principales de carbohidratos, lípidos y proteínas y las relacione con el efecto que producen en dietas cotidianas.
3. Relacione los factores que determinan la velocidad de reacción con la actividad enzimática y su importancia en los seres vivos.
4. Comuniquen en su entorno inmediato y aplique en su vida los conceptos tratados en esta unidad.

Horas	Contenido	Descripción del contenido	Estrategias didácticas	Bibliografía / mesografía
	<b>2.1. Carbohidratos</b> <b>2.1.1.</b> Energía de disponibilidad inmediata. Estructura y actividad óptica. Mono, di y polisacáridos	Se retoma el concepto de energía y se indica su importancia para el desarrollo de la vida. Se pone de manifiesto la importancia de los carbohidratos como proveedores primarios de energía. Se estudian las estructuras y propiedades de los carbohidratos más comunes como glucosa, sacarosa y almidón; se explica la actividad óptica. Se abordan los conceptos de entalpía, entropía, energía libre y espontaneidad, y se relacionan con el metabolismo de los carbohidratos.	Exposición acerca de las características estructurales de los carbohidratos. Utilización de modelos tridimensionales para demostrar carbonos asimétricos. Prácticas de laboratorio sobre carbohidratos. Explicación de los términos entalpía, entropía y energía libre y su aplicación a sistemas biológicos.	1,2,3,5,6,10,11,13,16,y,18
	<b>2.2. Lípidos</b> <b>2.2.1.</b> Almacén de energía. Estructura. Grasas y aceites. Saponificación de grasas.	Se estudia la estructura de los lípidos, la diferencia entre grasas y aceites y la saponificación de las grasas, así como su importancia en la constitución de estructuras celulares y la formación de algunos tejidos como almacenes de energía.	Exposición acerca de las características estructurales de los lípidos. Prácticas de laboratorio sobre lípidos y saponificación de grasas. Investigación bibliográfica y discusión grupal sobre la importancia de los lípidos en la dieta (deficiencias y excesos).	1,2,3,6,8,10,11,13,16 y 18
	<b>2.3. Proteínas</b> <b>2.3.1.</b> Aminoácidos, enlace peptídico y estructuras. <b>2.3.2.</b> Enzimas. Catalizadores biológicos	Se estudia la estructura de los aminoácidos y la estructura primaria de las proteínas, mediante las reacciones de condensación entre los grupos carboxilo y amino. Se introduce el concepto de velocidad de reacción. Se estudia y explica el efecto de la concentración, la temperatura y los catalizadores sobre la velocidad de reacción mediante la teoría de las colisiones. Por último, se introduce el estudio de las enzimas, como catalizadores biológicos de naturaleza proteica. Se hace hincapié en su especificidad y efectividad.	Exposición acerca de las características estructurales de las proteínas. Realización de ejercicios sobre reacciones de condensación para la formación del enlace peptídico en las proteínas. Exposición de los temas energía de activación y velocidad de reacción; así como los factores que afectan a esta última. Realización de actividades prácticas sobre velocidad de reacción y factores que la modifican.	1,2,3,6,9,10,11,13,16 y 18



Coordinación a cargo de los profesores: **Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe**

Horas	Contenido	Descripción del contenido	Estrategias didácticas	Bibliografía / mesografía
			<p>Investigación y exposición por parte del alumno acerca de las enzimas, tipos, especificidad (teoría de llave-candado) e importancia en los procesos biológicos.</p> <p>Prácticas de laboratorio sobre proteínas y factores que afectan la actividad enzimática.</p>	
	<p><b>2.4.</b> Proyecto Ciencia, Tecnología Sociedad y Ambiente</p>	<p>Es importante que los alumnos desarrollen proyectos de investigación CTS+A, con lo que consolidarán los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la unidad.</p> <p>Algunos proyectos sugeridos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las dietas en los adolescentes y sus trastornos.</li> <li>- Uso de fármacos para el control de peso.</li> <li>- Mitos y realidades sobre el uso de tratamientos para la reducción de peso.</li> </ul>	<p>Investigación bibliográfica y hemerográfica, en equipos de trabajo, sobre la problemática o proyecto asignado. Los resultados deberán presentarse al resto del grupo y entregar un informe escrito, de acuerdo a las características señaladas por el profesor.</p>	

Coordinación a cargo de los profesores: **Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe**

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Básica.**

1. Bloomfield, M., *Química de los organismos vivos*. México, Limusa, 1992.
2. Brown, T. y Lemay, E., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall, 1993.
3. Burton, D. y Routh, J., *Química orgánica y bioquímica*. México, McGraw-Hill, 1990.
4. Flores, T. et. al., *Química*. México, Publicaciones Cultural, 1990.
5. Flores, T. y Ramírez, A., *Química IV. La materia, sus reacciones y procesos*. México, Esfinge, 2008.
6. Flores, T. y Ramírez, A., *Química orgánica. Nivel medio superior*. México, Esfinge, 2008.
7. Hein, M., *Química*. México; Iberoamericana, 1992.
8. Hollum, J.R., *Principios de fisicoquímica, química orgánica y bioquímica*. México, Limusa, 1990.
9. Price, J., Smoot, R. y Smith, R., *Química. Un curso moderno*. Columbus, Merrill Publishing Company, 1988.
10. Timberlake, K., *Química. Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México. Harla, 1997.
11. Wilbraham, A. y Matta, M., *Introducción a la química orgánica y biológica*. E.U.A. Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
12. Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México: McGraw-Hill, interamericana de México, 1992.

### **Complementaria.**

13. Bohinski, R., *Bioquímica*. EUA, Addison-Wesley iberoamericana, 1991.
14. Chang, R., *Química*. México, McGraw-Hill, 1995.
15. Garritz A., y Chamizo J. A., *Química*, E.U.A., Addison-Wesley, 1994.
16. Holum, J., *Química orgánica. Un curso breve*. México. Limusa. 1996.
17. Schwartz, T. et. al., *Chemistry in Context*, Dubuque IA, Wm. C. Brown Publishers, 1994.
18. Solomons, G., *Fundamentos de química orgánica*. México, Limusa, 1996.
19. Tinoco, I., Sauer, K. y Wang, J., *Fisicoquímica principios y aplicaciones en las ciencias biológicas*, Prentice Hall International, 1980.
20. Asimov, I., *Fotosíntesis*. Barcelona, Orbis, 1985.

**Tercera unidad. Líquidos vitales**

**Propósitos de la unidad**

Que el alumno:

1. Identifique la importancia del agua en sus diferentes formas de participación en los fenómenos vitales.
2. Adquiera destreza en el cálculo y la preparación de disoluciones de distintas concentraciones.
3. Determine experimentalmente el pH de diversas disoluciones y lo relacione con su carácter ácido, básico o neutro.
4. Identifique las diferencias entre ácidos y bases, fuertes y débiles.
5. Advierta la importancia de las disoluciones amortiguadoras en su propio organismo.

Horas	Contenido	Descripción del contenido	Estrategias didácticas	Bibliografía / mesografía
	<b>3.1. Disoluciones</b> <b>3.1.1.</b> Concentración molar y normal	Partiendo de la estructura y propiedades del agua, se advierte la importancia de su poder disolvente de una gran cantidad de sustancias, necesarias en procesos vitales. Se estudian la molaridad y normalidad como formas de expresar la concentración de disoluciones, su preparación tanto a partir de sustancias teóricamente puras como de pureza menor, por ejemplo, en el comercio se encuentran el ácido clorhídrico al 37 % y el ácido nítrico al 69 % en peso.	Discusión grupal sobre la importancia de la estructura de la molécula del agua y su poder disolvente. Investigación bibliográfica y exposición por los alumnos sobre las diferentes formas de expresar la concentración de las disoluciones. Realización de ejercicios para el cálculo de concentraciones molar y normal con solutos que contienen diferentes porcentajes de pureza y en su caso involucrar datos de densidad. Actividad experimental sobre preparación de disoluciones.	1,2 y 4
	<b>3.1.2.</b> Dilución de disoluciones	Se estudia la forma de obtener disoluciones diluidas a partir de disoluciones de mayor concentración.	Resolución de ejercicios sobre dilución de disoluciones. Realización de actividad práctica sobre dilución de disoluciones.	3 y 4
	<b>3.1.3.</b> Soluciones isotónicas. Sueros	Además, se estudian las soluciones isotónicas, su importancia y aplicación en los sueros.	Investigación bibliográfica sobre la importancia de las disoluciones isotónicas en los sistemas biológicos. Discusión grupal sobre el concepto de suero y su importancia en la medicina. Investigación bibliográfica o de campo sobre la concentración de diversos solutos presentes en los sueros comerciales. Actividad experimental sobre disoluciones isotónicas, hipotónicas e hipertónicas.	7 y 8
	<b>3.2. Equilibrio ácido y base para la vida</b> <b>3.2.1.</b> Ácidos y bases. <b>3.2.2.</b> Teoría de Brønsted-Lowry	Se definen los términos ácido y base de acuerdo a la teoría de Brønsted-Lowry. Se clasifican las disoluciones en ácidas y básicas, con base en la presencia de $H_3O^+$ y $OH^-$ .	Exposición y ejemplificación de la teoría de Brønsted-Lowry. Resolución de ejercicios sobre ácidos y bases de acuerdo a la teoría de Brønsted-Lowry	4,5,7,8,10 y 11

Coordinación a cargo de los profesores: **Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe**

Horas	Contenido	Descripción del contenido	Estrategias didácticas	Bibliografía / mesografía
	<b>3.2.3.</b> Equilibrio, su constante y Principio de Le Chatelier	Se estudia el concepto de equilibrio químico y se analiza el significado de la constante de equilibrio, en particular para, el agua. Se aplica el Principio de Le Chatelier para predecir la dirección de una reacción, así como los factores que la afectan. Se introduce el término de pH, así como de su escala. Se clasifican las disoluciones en ácidas, básicas y neutras, con base en su valor de pH, tanto en forma teórica como experimental. Se diferencian en ácidos y bases, fuertes y débiles, de acuerdo con su grado de disociación.	Exposición sobre equilibrio químico y su constante. Realización de ejercicios para el cálculo de la constante de equilibrio en diferentes reacciones y su interpretación. Exposición y análisis de los factores que modifican el equilibrio químico de un proceso. Demostración experimental del principio de Le Chatelier al variar la concentración de reactivos o productos. Cálculo de pH a partir de las concentraciones de iones $H^+$ y $OH^-$ . Actividad experimental sobre el pH de diversas disoluciones y productos de uso cotidiano, mediante el uso de papel indicador y potenciómetro. Actividad experimental sobre la fuerza de ácidos y bases.	4,5,7,8 y 10
	<b>3.2.4.</b> Neutralización y titulaciones	Se estudian las reacciones de neutralización y su importancia para conocer y calcular la concentración de una sustancia, mediante la titulación.	Retomar el concepto de reacción de neutralización. Escribir reacciones de neutralización. Realización de cálculos para conocer la concentración de un ácido o una base mediante $C_1V_1=C_2V_2$ . Actividad experimental sobre la titulación ácido-base de algunos productos comerciales.	4,5,6,8,9,10,11,13 y 14
	<b>3.3. Amortiguadores de pH</b> <b>3.3.1.</b> Sistemas amortiguadores	Se define el término amortiguador de pH, las sustancias que lo forman, así como su importancia en los procesos biológicos.	Investigación y discusión grupal sobre disoluciones amortiguadoras de pH. Exposición acerca del sistema amortiguador de la sangre. Preparación de disoluciones amortiguadoras y demostración de su característica.	8,12 y 14
	<b>3.4.</b> Proyecto Ciencia, Tecnología Sociedad y Ambiente	Es importante que los alumnos desarrollen proyectos de investigación CTS+A, con lo que consolidarán los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la unidad. Algunos proyectos que se proponen son: - Acidez estomacal. - Determinación de la concentración de vitamina C en diferentes productos: comerciales y naturales. - Acidosis y alcalosis metabólica: causas y efectos	Investigación bibliográfica y hemerográfica, en equipos de trabajo, sobre la problemática o proyecto asignado. Los resultados deberán presentarse al resto del grupo y entregar un informe escrito, de acuerdo a las características señaladas por el profesor.	

Coordinación a cargo de los profesores: **Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe**

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Básica.**

1. Bloomfield, M., *Química de los organismos vivos*. México, Limusa, 1992.
2. Brown, T. y Lemay, H., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall, 1987.
3. Burton, D. y Routh, J., *Química orgánica y bioquímica*. México, McGraw-Hill, 1990.
4. Flores T. et. al., *Química*. México, Publicaciones Cultural, 1990.
5. Flores, T. y Ramírez, A., *Química IV. La materia, sus reacciones y procesos*. México, Esfinge, 2008.
6. Hein, M., *Química*. México, Iberoamericana, 1992.
7. Price, J., Smoot, R. y Smith, R., *química. Un curso moderno*. Columbus, Merrill Publishing Company, 1988.
8. Timberlake, K., *Química. Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México. Harla, 1997.
9. Wilbraham, A. y Matta, M., *Introducción a la química orgánica y biológica*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
10. Zumdahl, S., *Fundamentos de Química*. México, McGraw-Hill, Interamericana de México, 1992.

### **Complementaria.**

11. Cook, y Martin, A., *Farmacología práctica de Remington*. Última edición.
12. Garritz, A., Chamizo, J. A., *Química*. EUA., Addison-Wesley, 1994.
13. Schwartz, T. et. al., *Chemistry in Context*. Dubuque IA Wm. C. Brown Publishers, 1994.
14. Solomons, G., *Fundamentos de química orgánica*. México, Limusa, 1996.
15. Tinoco, I., *Físicoquímica. Principios y aplicaciones en las ciencias biológicas*, México, Prentice Hall International, 1980.

Coordinación a cargo de los profesores: **Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe**

#### **4. BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

##### **Básica.**

- Bloomfield, M., *Química de los organismos vivos*. México, Limusa, 1992.
- Brown, T. y Lemay, H., *Química. La ciencia central*. México, Prentice Hall, 1993.
- Burton, D. y Routh, J., *Química orgánica y bioquímica*. México, McGraw-Hill, 1990.
- Domínguez, X., *Química orgánica*. México, CECSA, 1987.
- Flores T. et. al., *Química*. México, Publicaciones Cultural, 1990.
- Flores, T. y Ramírez, A., *Química IV. La materia, sus reacciones y procesos*. México, Esfinge, 2008.
- Flores, T. y Ramírez, A., *Química orgánica. Nivel medio superior*. México, Esfinge, 1994.
- Hein, M., *Química*, México; Iberoamericana, 1992.
- Ouellette, R., *Introducción a la química orgánica*, México, Harla, última edición.
- Smooth, R., y Price, J., *Química, Un curso moderno*. México, Continental. 1994.
- Timberlake, K., *Química. Introducción a la química general, a la orgánica y a la bioquímica*. México. Harla, 1997.
- Wilbraham, A. y Matta, M., *Introducción a la química orgánica y biológica*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
- Zumdahl, S., *Fundamentos de química*. México: McGraw-Hill, Interamericana de México, 1992.

##### **Complementaria.**

- Asimov, I., *Fotosíntesis*. Barcelona, Orbis, 1985.
- Bohinski, R., *Bioquímica*. EUA, Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.
- Chang, R., *Química*. México, McGraw-Hill, 1995.
- Cook y Martín, A., *Farmacia práctica de Remington*. Última edición.
- Garriz, A. y Chamizo, J. A., *Química*. E.U.A., Addison-Wesley, 1994.
- Holum, J., *Química orgánica. Un curso breve*. México. Limusa. 1996.
- Morrison/Boyd, *Química Orgánica*. E.U.A., Addison-Wesley Iberoamericana, 1990.
- Schwartz, T. et. al., *Chemistry in Context*. Dubuque IA Wm. C. Brown Publishers, 1994.
- Solomons, G., *Fundamentos de química orgánica*. México, Limusa, 1996.
- Tinoco, I., Sauer, K. y Wang, J., *Fisicoquímica principios y aplicaciones en las ciencias biológicas*. Colombia, Prentice Hall International, 1980.

Coordinación a cargo de los profesores: ***Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe***

## **5. PROPUESTA GENERAL DE ACREDITACIÓN**

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

Exámenes parciales.

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

Prácticas de laboratorio.

Participación en clase, tareas, visitas, etc.

### **b) Carácter de la actividad.**

Individual.

Equipo.

Equipo.

Individual y/o en equipo.

### **c) Periodicidad.**

3 parciales.

Variable ajuicio del profesor.

Mínimo una práctica 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 Química IV del área II contribuye a la construcción del perfil general del egresado al propiciar que el alumno:

Adquiera los conocimientos básicos, las habilidades de pensamiento y destrezas que le permitan autonomía en el aprendizaje y aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas.

Desarrolle el rigor experimental y las competencias químicas como conocimientos, habilidades y actitudes que lo capaciten para cursar los estudios de licenciatura.

Sea capaz de integrar significativamente los conocimientos químicos para construir saberes tanto en el aspecto cognoscitivo y social, como en lo relacionado con el manejo adecuado de sustancias y equipo.

Coordinación a cargo de los profesores: ***Teresita Flores de Labardini, Juana Silvia Espinosa Bueno, José Luis Buendía Uribe***

## **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, que posean como mínimo el grado de licenciatura en cualquiera de las carreras del área de ciencias químicas. 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).