

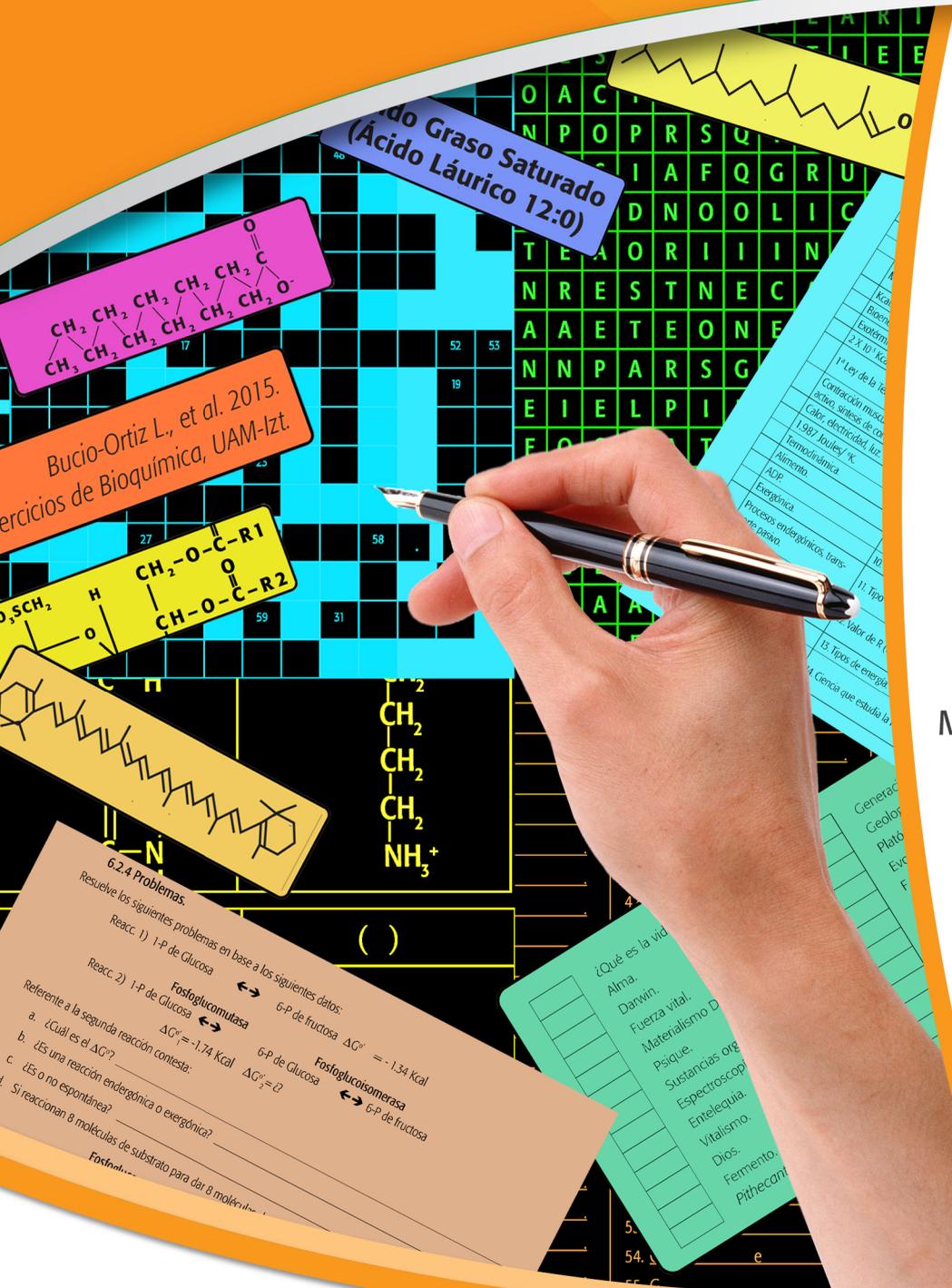


Casa abierta al tiempo

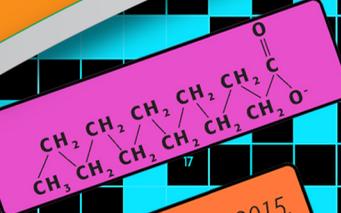
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA

Bioquímica I

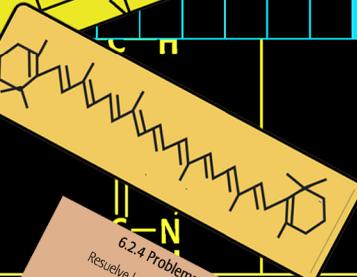
(Apoyo educativo)



Ácido Graso Saturado
(Ácido Láurico 12:0)



Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.



6.2.4 Problemas.
Resuelve los siguientes problemas en base a los siguientes datos:
Reacc. 1) 1-P de Glucosa \leftrightarrow 6-P de fructosa $\Delta G^\circ = -1.34$ Kcal
Reacc. 2) 1-P de Glucosa \leftrightarrow 6-P de Glucosa $\Delta G^\circ = -1.74$ Kcal
Referente a la segunda reacción contesta:
a. ¿Cuál es el ΔG° ?
b. ¿Es una reacción endergónica o exergónica?
c. ¿Es o no espontánea?
Si reaccionan 8 moléculas de sustrato para dar 8 moléculas de producto, ¿cuántas moléculas de ATP se consumen?

- ¿Qué es la vida?
- Alma.
 - Darwin.
 - Fuerza vital.
 - Materialismo D.
 - Psique.
 - Sustancias org.
 - Espectroscopía.
 - Entelequia.
 - Vitalismo.
 - Dios.
 - Fermento.
 - Pithecanthropus.

Leticia Bucio Ortiz

Verónica Souza Arroyo

Luis E. Gómez Quiroz

Ma. Concepción Gutiérrez Ruiz



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Dr. Salvador Vega y León
Rector General

Mtro. Norberto Manjarrez Álvarez
Secretario General

UNIDAD IZTAPALAPA

Dr. José Octavio Nateras Domínguez
Rector

Dr. Miguel Ángel Gómez Fonseca
Secretario

Dra. Edith Ponce Alquicira
Directora de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Dra. Milagros Huerta Coria
Coordinadora de Extensión Universitaria

Lic. Adrián Felipe Valencia Llamas
Jefe de la Sección de Producción Editorial

BIOQUÍMICA I (Apoyo Educativo)

Primera edición 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina,
Del. Iztapalapa, C.P 09340, México D.F. Tel.: 5804 4600

ISBN: 978-607-28-0674-0

Impreso y hecho en México/*Printed in Mexico*

Índice

1. Origen de la vida.....	9
1.1 Listado de palabras.....	9
1.2 Listado de palabras en orden alfabético.....	10
1.3 Responder preguntas.....	11
1.4 Indicar si se trata de Idealismo, Materialismo o ambos.....	12
2. Biomoléculas, células procariontes y eucariontes.....	13
2.1 Crucigrama.....	13
3. Agua.....	17
3.1 Propiedades coligativas del agua.....	17
3.2 Problemas.....	18
3.2.1 Problemas resueltos.....	18
3.2.2 Problemas a resolver.....	18
3.3 Potencial de hidrógeno (pH).....	19
3.4 Problemas.....	21
3.4.1 Problemas resueltos.....	21
3.4.2 Problemas a resolver.....	22
3.5 Soluciones buffer.....	23
3.6 Problemas.....	25
3.6.1 Problemas resueltos.....	25
3.6.2 Problemas a resolver.....	25
4. Aminoácidos.....	27
4.1 Aminoácidos.....	27
4.2 Ejercicio.....	27
4.3 Actividad óptica.....	29
4.4 Problemas.....	29
5. Péptidos y Proteínas.....	31
5.1 Péptidos.....	31
5.2 Ejercicio.....	31
5.3 Proteínas.....	31
5.4 Ejercicio.....	31

6. Enzimas.....	33
6.1 Bioenergética.....	33
6.2 Ejercicios.....	34
6.2.1 Relacionar columnas.....	34
6.2.2 Contesta Verdadero (V) o Falso (F).....	35
6.2.3 Uniendo palabras.....	35
6.2.4 Problemas.....	35
6.3 Cinética enzimática.....	36
6.3.1 Problemas.....	36
6.3.2 Ejercicio.....	37
7. Carbohidratos.....	39
7.1 Carbohidratos.....	39
7.2 Ejercicios.....	40
7.2.1 Listado de palabras.....	40
7.2.2 Crucigrama.....	41
8. Lípidos.....	43
8.1 Lípidos.....	43
8.2 Ejercicios.....	43
8.2.1 Sopa de letras.....	43
8.2.2 Identificación de lípidos (ver anexo).....	43
9. Nucleótidos.....	45
9.1 Nucleótidos.....	45
9.2 Ejercicios.....	45
9.2.1 Define conceptos.....	45
9.2.2 Estructuras.....	46
9.2.3 Responder preguntas.....	47
9.2.4 Contesta Verdadero (V) o Falso (F).....	47
Respuestas y Soluciones a Problemas.....	49
1. Origen de la vida.....	51
1.1 Listado de palabras.....	51
1.2 Listado de palabras en orden alfabético.....	52
1.3 Responder preguntas.....	53
1.4 Indicar si se trata de Idealismo, Materialismo o ambos.....	54

2. Biomoléculas, células procariontes y eucariontes.	55
2.1 Crucigrama.	55
3. Agua.	57
3.1 Propiedades coligativas del agua.	57
3.2 Problemas.	57
3.2.2 Problemas a resolver.	57
3.3 Potencial de hidrógeno (pH).	59
3.4 Problemas.	59
3.4.2 Problemas a resolver.	59
3.5 Soluciones buffer.	60
3.6.2 Problemas.	60
4. Aminoácidos.	61
4.1 Aminoácidos.	61
4.2 Ejercicio.	61
4.3 Actividad óptica.	61
4.4 Problemas.	61
5. Péptidos y Proteínas.	63
5.1 Péptidos.	63
5.2 Ejercicio.	63
5.3 Proteínas.	63
5.4 Ejercicio.	63
6. Enzimas.	65
6.1 Bioenergética.	65
6.2 Ejercicios.	65
6.2.1 Relacionar columnas.	65
6.2.2 Contesta Verdadero (V) o Falso (F).	66
6.2.3 Uniendo palabras.	66
6.2.4 Problemas.	66
6.3 Cinética enzimática.	66
6.3.1 Problemas.	66
6.3.2 Ejercicios.	67

7. Carbohidratos.....	69
7.1 Carbohidratos.....	69
7.2 Ejercicios.....	69
7.2.1 Listado de palabras.....	69
7.2.2 Crucigrama.....	70
8. Lípidos.....	71
8.1 Lípidos.....	71
8.2 Ejercicios.....	71
8.2.1 Sopa de letras.....	71
8.2.2 Identificación de lípidos (ver anexo).....	71
9. Nucleótidos.....	72
9.1 Nucleótidos.....	72
9.2 Ejercicios.....	72
9.2.1 Define conceptos.....	72
9.2.2 Estructuras.....	72
9.2.3 Nombres y abreviaturas.....	73
9.2.4 Contesta Verdadero (V) o Falso (F).....	73
Bibliografía.....	74
Anexo.....	75

Prólogo

La Bioquímica es una ciencia fundamental en la formación académica de todo aquel profesionista de las ciencias biomédicas. En la UAM-Iztapalapa se cursa como parte de dos unidades de enseñanza aprendizaje (UEA), la Estructura y Función Celular I y II, en los primeros trimestres de las licenciaturas impartidas en la División de Ciencias Biológicas y de la Salud.

El presente trabajo muestra una serie de diversos problemas y ejercicios de Bioquímica y tiene la finalidad de que toda persona interesada en el estudio de esta ciencia aclare, refuerce o complemente los conocimientos básicos sobre las diferentes biomoléculas, por lo que sus objetivos son:

- Reforzar, comprender y aclarar, los conocimientos adquiridos sobre la identificación de las principales biomoléculas que forman parte de la célula, así como la descripción de las estructuras químicas y propiedades de: proteínas, aminoácidos, enzimas, carbohidratos, lípidos y nucleótidos, mediante diversos ejercicios.
- Recordar los conceptos básicos, estructuras químicas y propiedades de las biomoléculas y su implicación en la bioquímica o materias relacionadas, al realizar los ejercicios del presente trabajo.

Se presentan una serie de ejercicios diversos respecto a los temas incluidos en los cursos de Estructura y Función Celular I y II, de los cuales el profesor tendrá la opción de elegir el que considere el más adecuado al tema.

La forma en que puede ser utilizado el material durante el curso quedará a juicio del profesor. Sin embargo, se sugiere que para la mayoría de los ejercicios, sea en forma individual o por equipos, posterior a la exposición del tema en clase por parte del profesor, lo que permitirá el fortalecer los conocimientos. También se puede considerar el hacer uso de una parte del tiempo de clase, una vez expuesto el tema por el profesor, para que los alumnos hagan pequeños grupos y aporten sus ideas, conocimientos, habilidades, experiencia, para resolver algunos de los ejercicios planteados en este trabajo y de esta manera ellos estudian, repasan, aclaran los conceptos y les permite tener una mejor preparación y entendimiento del tema.

En el caso del tema número 1. "El Origen de la Vida", el objetivo es que el alumno al realizar esta lectura básica en su preparación, conozca parte del vocabulario propio del tema, que le permita tener un antecedente del origen de la vida y la importancia de las moléculas relacionadas con los organismos vivos. Este tema es introductorio y se complementa con el tema número 2. "Biomoléculas, células procariontes y eucariontes", donde el alumno fortalecerá los conocimientos vistos en clase.

En el tema número 3. "Agua", el alumno mediante una serie de problemas, practicará el manejo adecuado de varias fórmulas entre ellas la de pH y la de Henderson Hasselbach para soluciones amortiguadoras, condiciones de importancia primordial para los seres vivos, procesos metabólicos y moléculas bioquímicas.

En los temas números 4. "Aminoácidos" y 5. "Proteínas", los ejercicios planteados en forma de problemas matemáticos o de conceptos, permitirán al alumno hacer un repaso, y reforzar los conocimientos adquiridos en clase.

El tema número 6. "Enzimas" y "Cinética enzimática", permitirá al alumno seguir con su preparación en el conocimiento de estas moléculas, su funcionamiento e importancia. Los ejercicios son de conceptos, de trabajar con la fórmula de Michaelis-Menten y practicar en la construcción de gráficas, para estimar el comportamiento y funcionalidad de las enzimas.

El tema número 7. "Carbohidratos", tiene el objetivo de que el alumno conozca los conceptos relacionados con las estructuras, clasificación y características de los carbohidratos, sentando las bases para estudiar posteriormente su metabolismo.

El tema número 8. "Lípidos", permitirá al alumno conocer la gran diversidad de lípidos existentes, sus estructuras, nombres y características.

Finalmente, en el tema número 9. "Nucleótidos", el alumno conocerá los componentes químicos y estructuras de los nucleótidos, sentando las bases para estudiar posteriormente su metabolismo, así como introducirlo al estudio de la biología molecular.

1. Origen de la vida

Para todo estudiante de las ciencias biológicas, es importante conocer este pequeño libro, escrito por I. Oparin en 1959, el cual puede parecer un poco anticuado por la fecha en que se escribió, pero es de los primeros libros en el que se da una explicación sustentada, con bases lógicas y científicas en relación al origen de la vida.

1.1 En la siguiente tabla haz un listado de palabras que encuentres, y que están relacionadas con el tema: “El origen de la vida”, de A. I. Oparin. En orden de aparición.

1.	37.	70.
2.	38.	71.
3.	39.	72.
4.	40.	73.
5.	41.	74.
6.	42.	75.
7.	43.	76.
8.	44.	77.
9.	45.	78.
10.	46.	79.
11.	47.	80.
12.	48.	81.
13.	49.	82.
14.	50.	83.
15.	51.	84.
16.	52.	85.
17.	53.	86.
18.	54.	87.
19.	55.	88.
20.	56.	89.
21.	57.	90.
22.	58.	91.
23.	59.	92.
24.	60.	93.
25.	61.	94.
26.	62.	95.
27.	63.	96.
28.	64.	97.
29.	65.	98.
30.	66.	99.
31.	67.	100.
32.	68.	101.
33.	69.	

1.2 En la siguiente tabla se indican alfabéticamente las iniciales de palabras relacionadas con el tema de: "El origen de la vida", de A. I. Oparin. Escribe las palabras correspondientes al tema.

1. A _____.	35. D _____.	70. M _____.
2. A _____ e _____.	36. E _____.	71. M _____ g _____.
3. A _____.	37. E _____.	_____ -p _____.
4. A _____.	38. E _____.	72. M _____.
5. A _____.	39. E _____.	73. M _____ d _____.
6. A _____.	40. E _____.	74. M _____.
7. A _____.	41. E _____.	75. M _____.
8. A _____.	42. E _____.	76. M _____ - _____.
9. A _____.	43. E _____.	77. M _____.
10. A _____.	44. E _____.	78. M _____ de h _____.
11. A _____.	45. E _____.	79. M _____.
12. A _____.	46. E _____.	80. M _____.
13. B _____.	47. E _____.	81. O _____.
14. C _____.	48. E _____.	82. O _____.
15. C _____.	49. F _____.	83. P _____.
16. C _____.	50. F _____.	84. P _____.
17. C _____.	51. F _____.	85. P _____.
18. C _____.	52. F _____ v _____.	86. P _____.
19. C _____.	53. G _____.	87. P _____.
20. C _____.	54. G _____ e _____.	88. Q _____.
21. C _____.	55. G _____.	89. Q _____.
22. C _____ de c _____.	56. G _____.	90. R _____.
23. C _____ y a _____.	57. G _____.	91. R _____ f _____.
24. C _____.	58. G _____.	92. S _____ v _____.
25. C _____.	59. G _____.	93. S _____.
26. C _____ c _____.	60. G _____.	94. S _____.
27. C _____.	61. H _____.	95. S _____ o _____.
28. D _____.	62. H _____.	96. T _____.
29. D _____.	63. I _____.	97. V _____.
30. D _____.	64. I _____.	98. V _____.
31. D _____ de la n _____.	65. K _____.	99. V _____.
32. D _____.	66. L "p" _____.	
33. D _____.	67. L _____ t _____.	
34. D _____.	68. L _____.	
	69. L _____.	

1.3 Responde las preguntas, acerca del libro: “El origen de la vida”, de A. I. Oparin.

Preguntas	Respuestas
1. Elemento químico característico de los compuestos orgánicos y presente en todo ser vivo.	
2. Consideración de la materia que forma a todo ser vivo y que aún es un enigma.	
3. Denominaciones abstractas a las que se refieren los idealistas, como el don que es capaz de dar vida a los seres vivos.	
4. A partir de ellos se forman los compuestos orgánicos e inorgánicos.	
5. Ser supremo, a quien las diversas religiones atribuyen el origen de la vida.	
6. Molécula orgánica sencilla formada de C e H, considerada existente en la tierra primitiva.	
7. Grupo funcional formado por N e H, característico de aminoácidos.	
8. Molécula simple formada por la unión de un O y un C.	
9. Grupo funcional, formado por H y S.	
10. Cation simple con carga positiva presente en la tierra primitiva, formada de H y N.	
11. Macromolécula importante para los organismos vivos, formada de polipéptidos.	
12. Fragmento de material sólido procedente del espacio, formado de material similar al del centro de la Tierra.	
13. Forma de pensamiento contraria al Materialismo, que explica que la vida se debía a un espíritu universal o fuerza vital.	
14. Compuesto esencial para y a partir del cual, se origina la vida.	
15. Forma de pensamiento por medio del cual se pensaba que en condiciones adecuadas, los organismos vivos podían formarse a partir de materia inerte.	
16. Restos de animales o plantas muertos, o sus impresiones, mediante los cuales es posible conocer en la actualidad que existieron hace miles y millones de años.	
17. Compuesto cíclico en solución acuosa, formado por 6 C, 12 H y 6 O.	
18. Designación para la persona que considera que los organismos vivientes son el resultado de una energía vital y que no son consecuencia de las propiedades naturales, físicas y químicas de la materia.	
19. Nombres de los investigadores, que al simular las condiciones de la tierra primitiva fueron capaces de obtener moléculas de aminoácidos.	
20. Ideología que trata de explicar el origen de la vida, indicando que ésta es una forma especial de existencia de la materia que se origina y destruye de acuerdo con determinadas leyes.	

21. Investigador que en 1959 publica su teoría acerca del origen de la vida, basada en una evolución bioquímica.	
22. Estructuras esféricas formadas por la mezcla de dos sustancias diferentes, ambas de peso molecular elevado.	
23. Nombre que se daba en la antigüedad a las sustancias que se utilizan para la producción de alimentos (vino, queso, etc).	
24. Incógnita que se le presenta a la humanidad acerca de la vida.	
25. Ciencia encargada del estudio de la vida.	
26. Carbohidrato simple de sabor dulce.	
27. Teoría de Arrhenius que explica que el origen de la vida en nuestro planeta fue a través de una espora llegada del espacio.	
28. Enigma que aún actualmente con la tecnología existente no se ha explicado claramente su origen.	
29. Organismos más antiguos que surgen como las primeras formas vivientes.	
30. Organismo capaz de fabricar su propio alimento absorbiendo sustancias inorgánicas simples y formando con ellas moléculas complejas.	
31. Material(es) genético(s) que contiene(n) la información heredada de una generación a otra.	
32. Proceso que realizan algunos procariontes y eucariontes por el que son capaces de producir O ₂ , a partir de CO ₂ y H ₂ O más luz.	

1.4 Del siguiente listado, indica con el no. 1 si la palabra o frase tiene relación con los Idealistas o el no. 2 si tiene relación con los Materialistas, o 1 y 2 si la relación es para ambos.

<input type="checkbox"/>	¿Qué es la vida?	<input type="checkbox"/>	Generación espontánea.
<input type="checkbox"/>	Alma.	<input type="checkbox"/>	Geología.
<input type="checkbox"/>	Darwin.	<input type="checkbox"/>	Platón.
<input type="checkbox"/>	Fuerza vital.	<input type="checkbox"/>	Evolución.
<input type="checkbox"/>	Materialismo Dialéctico.	<input type="checkbox"/>	F. Engels.
<input type="checkbox"/>	Psique.	<input type="checkbox"/>	Abiogenético.
<input type="checkbox"/>	Sustancias orgánicas.	<input type="checkbox"/>	Meteorito.
<input type="checkbox"/>	Espectroscopía.	<input type="checkbox"/>	Espíritu universal.
<input type="checkbox"/>	Entelequia.	<input type="checkbox"/>	Cogenita.
<input type="checkbox"/>	Vitalismo.	<input type="checkbox"/>	Coacervado.
<input type="checkbox"/>	Dios.	<input type="checkbox"/>	Aristóteles.
<input type="checkbox"/>	Fermento.	<input type="checkbox"/>	Tomás de Aquino.
<input type="checkbox"/>	<i>Pithecanthropus</i> .	<input type="checkbox"/>	Metano, H ₂ O, CO ₂ .

Horizontales	Verticales
<p>1. Grupo funcional formado por N e H, característico de los aminoácidos.</p> <p>2. Molécula importante para los organismos vivos, constituida de polipéptidos. Invertida.</p> <p>3. Uno de los reinos, considerado actualmente como el último en la escala filogenética, pero cuyos antepasados surgieron en la era paleozoica.</p> <p>4. Persona que considera que los organismos vivientes son el resultado de una energía vital y que no son consecuencia de las propiedades naturales, físicas y químicas de la materia.</p> <p>5. Organismo procarionte con características fotosintéticas, sin cloroplastos.</p> <p>6. Material en donde por primera vez al observarlo nace el concepto de célula.</p> <p>7. Organismo unicelular perteneciente al reino monera.</p> <p>8. Investigador que dio su nombre al organelo encargado de la transformación, almacenamiento y exportación de proteínas.</p> <p>9. Elemento químico no. 16.</p> <p>10. Organelo formado por 2 membranas, encargado de la producción de energía en las células eucariontes.</p> <p>11. Nombre que se da en la antigüedad a una sustancia que interviene para la producción de alimentos (vino, queso, etc.)</p> <p>12. Organelo encargado de la digestión celular.</p> <p>13. Ideología que trata de explicar el origen de la vida, indicando que ésta es una forma especial de existencia de la materia que se origina y destruye de acuerdo con determinadas leyes.</p> <p>14. Uno de los investigadores que al simular las condiciones de la tierra primitiva fue capaz de obtener aminoácidos.</p> <p>15. Organelo formado por una serie de canales y túbulos, cuya función es la síntesis de lípidos. (Abreviatura).</p>	<p>38. Organelo formado por una doble membrana y que contiene el material genético en las células eucariontes.</p> <p>39. Carbohidrato simple de sabor dulce.</p> <p>40. Organismo unicelular, eucarionte, perteneciente al reino fungi.</p> <p>41. Abreviatura de los compuestos que son las unidades de las proteínas.</p> <p>42. Teoría de Arrhenius que explica que el origen de la vida en el planeta fue a través de una espora llegada del espacio.</p> <p>43. Estructura celular que no está formada de membrana pero que interviene en la síntesis de proteínas.</p> <p>44. Tipo de organismo capaz de fabricar su propio alimento absorbiendo sustancias inorgánicas simples y formando con ellas moléculas complejas.</p> <p>45. Investigador al que se debe el nombre de célula.</p> <p>46. Forma de pensamiento, contraria al materialismo, que explica que la vida se debía a un espíritu universal o fuerza vital.</p> <p>47. Restos de animales o plantas muertos, o sus impresiones, mediante las cuales es posible conocer en la actualidad que existieron hace miles y millones de años.</p> <p>48. Denominación que se da a los organismos para indicar que están constituidos por muchas células.</p> <p>49. Estructura corta, presente en los organismos vivos, utilizada para su desplazamiento en el medio.</p> <p>50. Clase de vertebrados homotérmicos, vivíparos y las crías se nutren de leche de la madre. (Omitir la quinta letra).</p> <p>51. Consideración de la materia que forma a todo ser vivo.</p> <p>52. Fragmentos de materia sólida procedente del espacio, formado de material similar al del centro de la Tierra.</p>

<p>16. Abstracción a la que se refieren los idealistas, como el don que es capaz de dar la vida a los seres vivos.</p> <p>17. Enigma que aún en nuestros días, con la tecnología existente, no se ha explicado claramente su origen.</p> <p>18. Ciencia encargada de las transformaciones de los organismos, a través del tiempo.</p> <p>19. Ser supremo, a quien las diversas religiones atribuyen el origen de la vida.</p> <p>20. Elemento considerado está presente en todo ser vivo.</p> <p>21. A partir de ellos se forman los compuestos orgánicos e inorgánicos.</p> <p>22. Molécula orgánica sencilla formada de C e H, considerada existir en la tierra primitiva.</p> <p>23. Investigador que en 1959, publica su teoría acerca del origen de la vida, basada en una evolución bioquímica.</p> <p>24. Incógnita que se le presenta a la humanidad acerca de la vida.</p> <p>25. Organelo formado por una serie de túbulos y canales que derivan de una de las membranas del núcleo. (Dos palabras).</p> <p>26. Estructura característica de células vegetales.</p> <p>27. Organelo más o menos esférico, lleno de líquido y que en las células vegetales llega a ocupar la mayor parte en su interior.</p> <p>28. Tipo de hongo simple, de consistencia más o menos viscosa, que se forma en la superficie de algunos materiales orgánicos debido a su descomposición.</p> <p>29. Reino formado por organismos eucariontes, unicelulares, algunos son fotosintéticos.</p> <p>30. Generación por medio de la cual se pensaba que en condiciones adecuadas, los organismos vivos podían formarse a partir de materia inerte.</p> <p>31. Planta simple, principalmente de hábitat marino, con poca diferenciación celular.</p> <p>32. Ciencia encargada del estudio de la vida.</p>	<p>53. Material genético que contiene la información heredada de una generación a otra. (Abreviatura).</p> <p>54. Compuesto esencial para la vida.</p> <p>55. Estructura esférica, formada por la mezcla de dos sustancias diferentes, ambas de peso molecular elevado.</p> <p>56. Compuesto simple presente en la tierra primitiva, formado de H y N, que interviene en la formación de moléculas más complejas, para originar la vida.</p> <p>57. Subfilum que comprende los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.</p> <p>58. Proceso mediante el cual las células procariontes y eucariontes son capaces de producir O_2, a partir de CO_2, H_2O y luz.</p> <p>59. Organelo formado por 3 membranas, encargado de producir O_2, a partir de CO_2, H_2O y luz.</p> <p>60. Grupo funcional, formado por la unión de un O con doble enlace a un C.</p> <p>61. Organismos terrestres, parecidos a las plantas y que carecen de clorofila.</p> <p>62. Estructura en forma de látigo, que presentan algunas células eucariontes y procariontes, su función principal es para el movimiento.</p> <p>63. Siglas en inglés, de la molécula formada por genes y que a su vez forma a los cromosomas, cuando la célula está en división.</p> <p>64. Grupo funcional cíclico, formado por 6 C y sus respectivos H.</p> <p>65. Abreviatura de grupo funcional encontrado en la mayoría de moléculas orgánicas, capaz de establecer enlaces de hidrógeno con moléculas de agua. (Invertido).</p>
---	--

Horizontales	Verticales
33. Forma común del cloruro de sodio. 34. Organismos que presentan una compartimentalización y división de funciones. 35. Grupo funcional, formado por H y S. 36. Denominación que se da a las células para indicar que están constituidas por una sola. 37. Organismos más antiguos, que surgen como las primeras formas vivientes.	

http://www.nodo50.org/ciencia_popular/articulos/Oparin.htm

http://es.wikipedia.org/wiki/Aleksandr_Oparin

<http://www.cienciahoy.org.ar/hoy17/origen.htm>

<http://www.monografias.com/trabajos10/lazca/lazca.shtml>

<http://www.sma.df.gob.mx/mhn/index.php?op=04asomate&op01=03origen>

3. Agua

3.1 Propiedades coligativas del agua.

Las propiedades del agua como: punto de ebullición, punto de congelación, presión de vapor y presión osmótica, pueden modificarse por la presencia de solutos disueltos, siendo estas modificaciones denominadas como: propiedades coligativas del agua.

Dichas propiedades dependen solamente del número de partículas de soluto por unidad de volumen del disolvente y son independientes de su estructura o naturaleza química.

Si se agrega 1 mol de cualquier soluto no-iónico que se pueda imaginar (glucosa, glicerol, etilenglicol, sacarosa, etc.) se estará agregando el mismo no. de moléculas, esto es 6.02×10^{23} moléculas (Núm. de Avogadro).

Así, si se agrega:

1 mol de glicerol (P.M. 92 g).

1 mol de glucosa (P.M. 180 g.)

u otro soluto no-iónico a 1 litro de agua, su punto de congelación será de -1.86°C en lugar de 0°C , y el punto de ebullición será de 100.543°C en vez de 100°C . Ver Tabla 3.1.1.

Tabla 3.1.1

Propiedad física del agua	Valor Normal	Valor con 1 mol de soluto
Punto de congelación.	A nivel del mar 0°C .	-1.86°C .
Punto de ebullición.	A nivel del mar 100°C .	100.543°C .
Presión de vapor a 30°C .	31.8 mm de Hg.	31.37 mm de Hg.

Al aplicar las propiedades coligativas es posible mantener una proporcionalidad:

Si en lugar de 1 mol, se adiciona 0.5 mol de soluto, el decremento en el punto de congelación será de la mitad del valor indicado en la tabla anterior, esto es $-1.86/2 = -0.93^\circ\text{C}$.

Si se agregan 10 moles de un soluto a 1 L de agua, el punto de ebullición aumentará en un orden de 10 veces el incremento que se marca en la tabla, para las propiedades coligativas. Esto es, 10 veces el $0.543 = 5.43^\circ\text{C}$, así el punto de ebullición será de 105.43°C .

Para el caso de que el soluto sea una sustancia iónica, esto es, que se ioniza o disocia, tenemos que tomar en cuenta el no. de partículas que se encuentran en agua después de la disociación del electrolito que fue agregado. Como se indica en la tabla 3.1.2

Tabla 3.1.2

Soluto	Productos de la disociación	Cantidad de moléculas presentes en el agua
NaCl.	Na^+ y Cl^- .	El doble.
H_2SO_4 .	2H^+ y $\text{SO}_4^{=}$.	El triple.

Así, al agregar 1 mol de NaCl a 1 L de agua tendremos el doble de moles de partículas disueltas, un mol de iones Na^+ y un mol de iones Cl^- . Por lo tanto, el punto de congelación será el doble del valor $-1.86 = -3.72^\circ\text{C}$.

3.2 Problemas.

3.2.1 Problemas resueltos.

1. ¿Cuál será el punto de congelación de una solución de 1 L de agua, a la que se agregaron **18.0 g** de glucosa?

<p>DATOS: Glucosa 18.0 g 1 L de agua P.M. =180 g P. cong. agua/1 mol de soluto $C_6H_{12}O_6$</p>	<p>OPERACIÓN:</p> <p>1 mol \longrightarrow - 1.86 °C. 0.1 mol \longrightarrow - 0.186 °C.</p>
<p>ANÁLISIS: El P.M. de una sustancia en 1 litro de agua, equivale a 1 M. Si 180 g de glucosa = 1M Entonces 18.0 g \equiv 0.1 M</p>	<p>RESULTADO: Si se agregan 18.0 g a 1 L de agua, el punto de congelación será de - 0.186 °C.</p>

2. Calcule la disminución de la presión de vapor del agua al agregar 250 g de glucosa a 800 ml de agua.

<p>DATOS: $C_6H_{12}O_6$ Glucosa 250g 800 ml de agua P.M. =180 g La disminución de presión de vapor para una temperatura dada, es de 0.43 mm de Hg al colocar 1 mol de soluto en 1 L de agua</p>	<p>OPERACIÓN:</p> <p>1 mol \longrightarrow 180 g X \longleftarrow 250 g X \equiv 1.39 mol</p> <p>Pero</p> <p>1.39 mol \longrightarrow 800 ml X \longleftarrow 1000 ml X \equiv 1.74 M</p>	<p>1 M disminuye 0.43 mmHg como hay proporcionalidad 1.74 M corresponderá X X \equiv 0.748</p>
<p>Determinar la molaridad de la solución</p>	<p>RESULTADO: Si se agregan 250 g de glucosa a 800 ml de agua, la presión de vapor bajará en 0.748 mm de Hg.</p>	

3.2.2 Problemas a resolver.

1) Determina el punto de congelación de las soluciones que fueron preparadas con 1L de agua y a las que se les agregaron los solutos mencionados a continuación.

- 45 g de glucosa.
- 83.47 ml de ácido clorhídrico.
- Etanol 2 M.
- Carbonato de calcio 20 g.
- Cloruro de calcio 500 g.

- 2) Determina el punto de ebullición de las soluciones que fueron preparadas con 1L de agua y a las que se les agregó los solutos mencionados a continuación.
- 45 g de glucosa.
 - 83.47 ml de ácido clorhídrico.
 - Etanol 2 M.
 - Carbonato de calcio 20 g.
 - Cloruro de calcio 500 g.
- 3) La presión de vapor del agua a 50 °C es de 92.5 mm de Hg. Si se agregan 50 g de NaCl a 400 ml de agua. ¿Cuál será la presión de vapor que presente?
- 4) En algunos países se emplea el etilenglicol en el radiador de los automóviles debido a que es poco o escasamente volátil y su punto de ebullición es de 197 °C puede emplearse todos los días del año.
- Si se agregan 50 ml de etilenglicol por litro de agua, ¿Cuál será el punto de congelación que presenta el agua del radiador?
 - ¿Qué cantidad de etilenglicol en moles / 1L de agua se requieren para llegar a una temperatura de 5 °F?
- 5) ¿Podría emplearse al alcohol metílico como un agente que disminuya el punto de congelación del agua de los radiadores, al igual que el etilenglicol? ¿Sería conveniente su uso o no? Justifique su respuesta.

3.3 Potencial de hidrógeno (pH).

El agua también es una molécula que presenta ionización.



Aunque esta ionización es extremadamente baja, ya que de 1×10^7 moléculas sólo una se disocia; los productos de ionización son muy importantes para la sobrevivencia y funcionalidad de los organismos y moléculas como las proteínas, las enzimas, vitaminas, coenzimas, etc.

Cabe aclarar que en solución acuosa el ión hidrógeno (H^+) se encuentra como ión hidronio H_3O^+ , aunque para fines didácticos se maneje en su mayoría como ión hidrógeno (H^+).

Con base en la "Ley de acción de masas", la ionización del agua se puede expresar mediante la constante de equilibrio K_{eq}

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

Para saber la concentración del agua, el número de g de agua en 1 L es dividido entre su peso molecular (PM), $1000/18 = 55.5$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{55.5}$$

Mediante conductividad eléctrica se ha determinado la K_{eq} como 1.8×10^{-16} a 25 °C.

$$\begin{aligned} (55.5) (1.8 \times 10^{-16}) &= [\text{H}^+][\text{OH}^-] \\ (99.9 \times 10^{-16}) &= [\text{H}^+][\text{OH}^-] \end{aligned}$$

El producto de las concentraciones de iones $[H^+]$ y $[OH^-]$, es igual a una constante definida como K_w o constante de disociación del agua.

$$K_w = (1 \times 10^{-14}) = [H^+] [OH^-]$$

Al determinar los valores $[H^+]$ y $[OH^-]$

$$1 \times 10^{-14} = [H^+] [OH^-] = X \cdot X = X^2$$

$$\sqrt{1 \times 10^{-14}} = X = 1 \times 10^{-7}$$

Cuando la $[H^+]$ es igual a la $[OH^-]$, es decir de 1×10^{-7} , se dice que la solución acuosa es NEUTRA.

Si una de las dos concentraciones se incrementa la otra disminuye, ya que el producto siempre debe de dar $= 1 \times 10^{-14}$. Ver tabla 3.3.1.

Si la concentración de iones H^+ es $> 1 \times 10^{-7}$, se dice que la solución es ACIDA, si la concentración de iones OH^- es $< 1 \times 10^{-7}$, la solución será BÁSICA O ALCALINA.

¿Cómo aumentar la concentración de H^+ , o de OH^- ?

La respuesta es: agregando un ácido fuerte (HCl , H_2SO_4 , HNO_3), esto hace que se disocie totalmente. Así se logra aumentar la $[H^+]$.

Por el contrario, si se agrega una base fuerte ($NaOH$, KOH , etc.), esto hace que se disocie totalmente, se logra aumentar la $[OH^-]$.

Manejar las concentraciones de iones H^+ o de OH^- es un tanto complicado, ya que tienen exponentes negativos del orden de 1 al 14, por lo tanto se ha definido el concepto de potencial de hidrógeno o pH como el negativo del logaritmo de base 10 de $[H^+]$. Los valores resultantes se manejan en una escala que va del 1 al 14 (tabla 3.3.1).

También es posible manejar un pOH, definido como el logaritmo negativo de la $[OH^-]$ (tabla 3.3.1). Sin embargo su uso no es tan frecuentemente como el de pH.

Tabla 3.3.1.

Soluciones	pH	$[H^+]$.	$[OH^-]$.	pOH	Soluciones	pH + pOH
Á	0	1	1×10^{-14}	14	Á	14
C	1	1×10^{-1}	1×10^{-13}	13	C	14
I	2	1×10^{-2}	1×10^{-12}	12	I	14
D	3	1×10^{-3}	1×10^{-11}	11	D	14
A	4	1×10^{-4}	1×10^{-10}	10	A	14
S	5	1×10^{-5}	1×10^{-9}	9	S	14
	6	1×10^{-6}	1×10^{-8}	8		14
NEUTRAS	7	1×10^{-7}	1×10^{-7}	7	NEUTRAS	14
B	8	1×10^{-8}	1×10^{-6}	6	B	14
Á	9	1×10^{-9}	1×10^{-5}	5	Á	14
S	10	1×10^{-10}	1×10^{-4}	4	S	14
I	11	1×10^{-11}	1×10^{-3}	3	I	14
C	12	1×10^{-12}	1×10^{-2}	2	C	14
A	13	1×10^{-13}	1×10^{-1}	1	A	14
S	14	1×10^{-14}	1	0	S	14

Las ecuaciones para determinar pH o pOH son las siguientes:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = \log \frac{1}{[\text{H}^+]} \quad \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = \log \frac{1}{[\text{OH}^-]}$$

3.4 Problemas.

3.4.1 Problemas resueltos.

1.- Determina la $[\text{H}^+]$ de una solución que tiene una $[\text{OH}^-]$ de 1.51×10^{-11} . Indica qué tipo de solución es.

DATOS: $[\text{H}^+] = ?$ $[\text{OH}^-] = 1.51 \times 10^{-11}$	OPERACIÓN: $K_w = (1 \times 10^{-14}) = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$ $\frac{(1 \times 10^{-14})}{[\text{OH}^-]} = [\text{H}^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.51 \times 10^{-11}} = 6.62 \times 10^{-4}$
FÓRMULA: $K_w = (1 \times 10^{-14}) = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$	RESULTADO: La $[\text{H}^+] = 6.62 \times 10^{-4}$ Se trata de una solución ácida.

2.- Determina la $[\text{OH}^-]$ de una solución que tiene una $[\text{H}^+]$ de 1.51×10^{-10} . Indica qué tipo de solución es.

DATOS: $[\text{OH}^-] = ?$ $[\text{H}^+] = 1.51 \times 10^{-10}$	OPERACIÓN: $K_w = (1 \times 10^{-14}) = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$ $\frac{(1 \times 10^{-14})}{[\text{H}^+]} = [\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.51 \times 10^{-10}} = 6.62 \times 10^{-5}$
FÓRMULA: $K_w = (1 \times 10^{-14}) = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$	RESULTADO: La $[\text{OH}^-] = 6.62 \times 10^{-5}$ Se trata de una solución básica.

3.- Determina $[\text{H}^+]$, $[\text{OH}^-]$, pH y pOH de una solución que contiene HCl 0.08 M.

DATOS: $[\text{H}^+] ?$ $[\text{OH}^-] ?$ pH ? pOH ? HCl = 0.08M	OPERACIÓN: $K_w = 1 \times 10^{-14} = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$ $[\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{[\text{H}^+]}$ $[\text{OH}^-] = \frac{1 \times 10^{-14}}{0.08}$ $= 1.25 \times 10^{-13}$	$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $\text{pH} = -\log 0.08 = 1.097$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $\text{pOH} = -\log 1.25 \times 10^{-13} = 12.90$ Se corrobora con: $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ $1.097 + 12.90 = 13.997$
--	---	---

<p>Tomar en cuenta que el HCl es un ácido fuerte, por lo tanto se disocia totalmente, entonces.</p> <p>La $[H^+] = 0.08 \text{ M}$</p> $\begin{array}{ccccccc} \text{HCl} & \longrightarrow & \text{H}^+ & + & \text{Cl}^- & & \\ 0.08\text{M} & & 0.08\text{M} & & 0.08\text{M} & & \end{array}$ <p>FORMULAS:</p> $K_w = (1 \times 10^{-14}) = [H^+] [OH^-] \quad \text{pH} = -\log [H^+]$ $\text{pOH} = -\log [OH^-]$	<p>RESULTADOS:</p> $[H^+] = 0.08$ $[OH^-] = 1.25 \times 10^{-13}$ $\text{pH} = 1.097$ $\text{POH} = 12.90$
---	---

3.4.2 Problemas a resolver.

1) Determina la $[H^+]$ y la $[OH^-]$ de las siguientes soluciones y si son ácidas, básicas o neutras:

- HCl $2.5 \times 10^{-3} \text{ M}$.
- HCl $2.5 \times 10^{-6} \text{ M}$.
- H_2SO_4 $3.5 \times 10^{-4} \text{ M}$.
- HNO_3 $3.5 \times 10^{-4} \text{ M}$.
- NaOH $0.32 \times 10^{-6} \text{ M}$.
- KOH $1.25 \times 10^{-5} \text{ M}$.

2) Determina el pH y el pOH de las soluciones mencionadas anteriormente.

- HCl $2.5 \times 10^{-3} \text{ M}$.
- HCl $2.5 \times 10^{-6} \text{ M}$.
- H_2SO_4 $3.5 \times 10^{-4} \text{ M}$.
- HNO_3 $3.5 \times 10^{-4} \text{ M}$.
- NaOH $0.32 \times 10^{-6} \text{ M}$.
- KOH $1.25 \times 10^{-5} \text{ M}$.

3) Determina $[H^+]$, $[OH^-]$ y pOH de los siguientes productos:

- El agua de mar que tiene un pH de 8.3.
- El plasma sanguíneo que tiene un pH de 7.4.
- El jugo de tomate que tiene un pH de 4.3.
- El jugo gástrico que tiene un pH de 1.4.
- La saliva que tiene un pH de 6.35.

4) Determina $[H^+]$, $[OH^-]$ y pH de los siguientes productos:

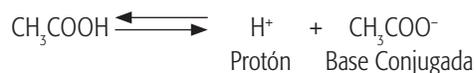
- Leche con pOH de 8.
- Yogurt con pOH de 9.5.
- Refresco de Cola con pOH de 10.
- Refresco de Manzana con pOH de 7.5.
- Café con pOH de 9.
- Té de manzanilla con pOH de 7.8.
- Agua de limón con pOH de 12.
- Agua de la llave con pOH de 7.3.
- Agua comercial con pOH de 6.5.

5) Determina $[H^+]$, $[OH^-]$ y pOH de los siguientes líquidos comunes:

Líquido	pH	Líquido	pH
Jugo gástrico.	1-3	Agua pura.	7.0
Jugo de limón.	2.2-2.4	Sangre.	7.3-7.5
Refresco clásico de Cola.	2.5	Leche de magnesia.	10.5
Lluvia.	5.6	Amoniaco de uso doméstico.	12
Saliva.	6.5-7.5		

3.5 Soluciones buffer.

Los ácidos y bases débiles se definen como aquellos ácidos y bases que se disocian parcialmente. Dicho de otra forma, si se tiene una solución de un ácido débil no todas las moléculas de ese ácido se disociarán, esto es, liberarán su protón (H^+) y base conjugada. Por ejemplo, el ácido acético (CH_3COOH) se disocia parcialmente:



¿Qué tanto se disocia? Estará en función de su constante de disociación (K_a). La cual es el resultado de la siguiente fórmula.

$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 1.7 \times 10^{-5}$$

Todos los ácidos débiles presentan una K_a específica, algunas son más grandes o pequeñas, lo cual es indicador de qué tantos H^+ pueden disociarse, o bien indicadora de su capacidad para liberar al H^+ como se puede observar en la tabla 3.5.1

Tabla 3.5.1

Ácido	Fórmula	K_a	pK
Ácido Fórmico.	HCOOH	1.78×10^{-4}	3.75
Ácido Láctico.	$CH_3CHOHCOOH$	1.38×10^{-4}	3.86
Ácido Acético.	CH_3COOH	1.74×10^{-5}	4.76
Ácido Fosfórico.	H_3PO_4	7.25×10^{-3}	2.14
Ión dihidrógeno fosfato.	$H_2PO_4^-$	1.38×10^{-7}	6.86
Ión monohidrógeno fosfato.	HPO_4^{2-}	3.98×10^{-13}	12.4
Ácido Carbónico.	H_2CO_3	1.70×10^{-4}	3.77
Ión Bicarbonato.	HCO_3^-	6.31×10^{-11}	10.2
Ión Amonio.	NH_4^+	5.62×10^{-10}	9.25

A mayor K_a , mayor capacidad para liberar H^+ . Así, el ácido láctico libera un poco más de protones que el ácido acético, ya que su K_a es un poco mayor, y por cada H^+ que se disocia se tiene la misma cantidad de base conjugada.

También hay que hacer hincapié en que una molécula con 2 o 3 hidrógenos al liberar cada uno de ellos tendrá 2 o 3 K_a , tal es el caso del H_3PO_4 , que al liberar el primer H^+ , su $K_a = 7.25 \times 10^{-3}$, sin embargo, al liberar el segundo H^+ la K_a ya no es tan alta (1.38×10^{-7}) y es mucho menor su capacidad para liberar el tercer H^+ (3.98×10^{-13}).

Manejar los valores de K_a de soluciones acuosas de ácidos débiles con exponentes negativos puede ser un tanto complicado, por lo tanto, se establece el concepto de potencial de K_a o pK. El cual se define como:

$$pK = -\log K_a = \log \frac{1}{K_a}$$

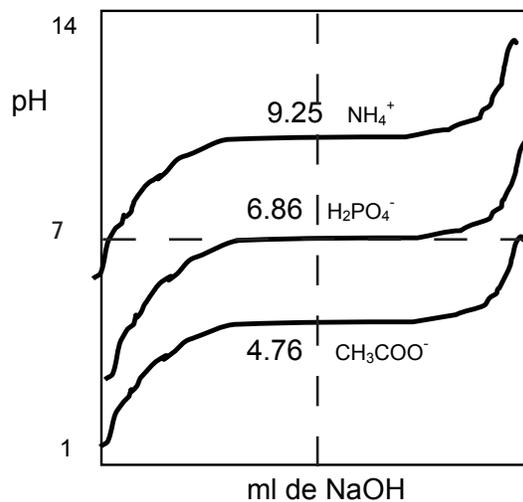
Así, al determinar el logaritmo negativo de la constante de disociación de un ácido débil se obtiene su valor de pK, indicados en la tabla 3.5.1, para los ejemplos citados.

Como se puede observar en la tabla 3.5.1, entre menor sea el valor de pK de un ácido débil su capacidad para liberar H^+ será mayor.

De la misma manera en que se titulan o valoran los ácidos y las bases fuertes, los ácidos débiles también se pueden titular con una base fuerte. En dichas titulaciones, al graficar el pH contra los ml de la base fuerte (NaOH) utilizada, se obtienen curvas sigmoideas características.

Como se puede ver, al ir agregando ml de NaOH, el pH se va incrementando. Sin embargo, hay una parte de la curva en donde se nota que el incremento es escaso o nulo, dicha zona se conoce como zona de amortiguamiento.

En el punto medio de la zona de amortiguamiento se localizan los valores correspondientes al pK de cada uno de los ácidos débiles, el cual se designa como el pH de amortiguamiento.



Otra forma de determinar el pH de una solución de ácido débil considerando el pK y la concentración del ácido y su base conjugada, es mediante la aplicación de la ecuación de Henderson Hasselbach:

$$pH = pK + \log \frac{[Base\ conjugada]}{[Ácido\ débil]}$$

Las soluciones de ácidos débiles que manifiestan este tipo de gráficas son designados como soluciones amortiguadoras, buffer o tampón, y son de gran importancia desde el punto de vista biológico, ya que permiten mantener el pH óptimo o cercano a él sin que existan variaciones drásticas de pH. El pH óptimo es aquel en donde diversos microorganismos, células, proteínas, enzimas, etc., pueden desempeñar sus funciones adecuadamente.

3.6 Problemas.

3.6.1 Problemas resueltos.

1.- Calcule $[H^+]$ y la concentración de lactato, de una muestra que contiene ácido láctico 0.009 M.

DATOS: $CH_3CHOHCOOH = 0.009 \text{ M}$ $K_a = 1.38 \times 10^{-4}$ $[H^+]$? $[lactato]$? Considerar: $CH_3CHOHCOOH \longrightarrow H^+ + lactato$ $0.009 \text{ M} \qquad \qquad X \qquad X$	OPERACIÓN: $K_a = \frac{[H^+] [lactato]}{[CH_3CHOHCOOH]} = 1.38 \times 10^{-4}$ $\frac{[H^+] [lactato]}{0.009} = 1.38 \times 10^{-4}$ $[H^+] [lactato] = 1.38 \times 10^{-4} (0.009)$ $X^2 = 1.38 \times 10^{-4} (0.009)$ $X = \sqrt{1.24 \times 10^{-6}} = 1.11 \times 10^{-3}$
FÓRMULA: $K_a = \frac{[H^+] [lactato]}{[CH_3CHOHCOOH]} = 1.7 \times 10^{-5}$	RESULTADO: La $[H^+]$ es de $1.11 \times 10^{-3} \text{ M}$ y como por cada protón que se libera se tiene la misma cantidad de base conjugada, la cantidad de lactato será la misma = $1.11 \times 10^{-3} \text{ M}$.

2.- Calcule cuál sería la concentración del ácido acético de una solución en donde la cantidad de acetato es $9.9 \times 10^{-6} \text{ M}$, y su pK es de 4.76.

DATOS: CH_3COOH ? $K = ?$ $pK = 4.76$ $Acetato = 9.9 \times 10^{-6} \text{ M}$ $[H^+]$? Considerar $CH_3COOH \longrightarrow H^+ + acetato$ $9.9 \times 10^{-6} \text{ M} \qquad X \qquad X$	OPERACIÓN: $pK = -\log K_a$ $K_a = -\text{antilog } pK$ $K_a = -\text{antilog } 4.76$ $K_a = 1.74 \times 10^{-5}$	$K_a = \frac{[H^+] [lactato]}{[CH_3COOH]} = 1.7 \times 10^{-5}$ $\frac{[H^+] 9.9 \times 10^{-6}}{[CH_3COOH]} = 1.7 \times 10^{-5}$ Como la cantidad de acetato es la misma que de $[H^+]$ $\frac{(9.9 \times 10^{-6})^2}{1.7 \times 10^{-5}} = [CH_3COOH]$ $[CH_3COOH] = 5.77 \times 10^{-6}$
FORMULA: $pK = -\log K_a$ $K_a = \frac{[H^+] [lactato]}{[CH_3COOH]} = 1.7 \times 10^{-5}$	RESULTADO: La $[CH_3COOH]$ es de $5.77 \times 10^{-6} \text{ M}$.	

3.6.2 Problemas a resolver.

Utiliza los valores de K_a y pK mostrados en la tabla 3.5.1.

- 1) El ácido fórmico producido por las hormigas es un ácido débil causante de irritación, enrojecimiento y quemaduras en la piel. Si la concentración de su base conjugada es de $8 \times 10^{-8} \text{ M}$ en un frasco A y de $1.2 \times 10^{-3} \text{ M}$ en un frasco B. ¿Cuál será la concentración del ácido en cada uno de ellos?

- 2) El vinagre utilizado ampliamente en la gastronomía (ensaladas, marinadas, escabeches, encurtidos, etc.) contiene ácido acético. Una ensalada a la que se agregó vinagre cuyo contenido en ácido acético fue de $0.3 \times 10^{-3} \text{ M}$. ¿Cuál será la concentración de base conjugada correspondiente y que pH presentará?
- 3) Un producto comercial utilizado en casa como limpiador contiene amoníaco. Si la concentración del ion amonio es de 0.001 M ¿Cuál será la concentración de H^+ y el pH que presenta?
- 4) El yogurt de marca comercial presenta una concentración de lactato de $2.6 \times 10^{-3} \text{ M}$, mientras que el producido en casa es de $3.9 \times 10^{-3} \text{ M}$. ¿Cuál es la concentración de ácido láctico en cada uno de ellos y cuál será más ácido?
- 5) El ácido carbónico en la sangre es el producto de la reacción entre el dióxido de carbono producido en la respiración y el agua. Si el pH fisiológico de la sangre es de 7.36 y la concentración del ácido es de $1.0 \times 10^{-5} \text{ M}$. ¿Cuál es la concentración de su base conjugada?
- 6) El bicarbonato ha sido utilizado como desodorizante, para el control de plagas, como medicamento, limpiador, en cosmética, etc. Si se agregan 5 g de NaHCO_3 a un vaso con 250 ml de agua. ¿Cuál será la concentración de HCO_3^- , CO_3^{2-} , H^+ y pH en dicha solución?
- 7) El ácido fosfórico se emplea como ingrediente de bebidas no alcohólicas, pegamento de prótesis dentales, catalizador, para fosfatos, en fertilizantes y detergentes así como en otras aplicaciones. ¿Cuál será la concentración del H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} y PO_4^{3-} en una solución de H_3PO_4 $4.5 \times 10^{-6} \text{ M}$?

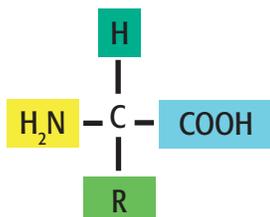
http://es.wikipedia.org/wiki/Propiedades_coligativas

<http://en.wikipedia.org/wiki/PH>

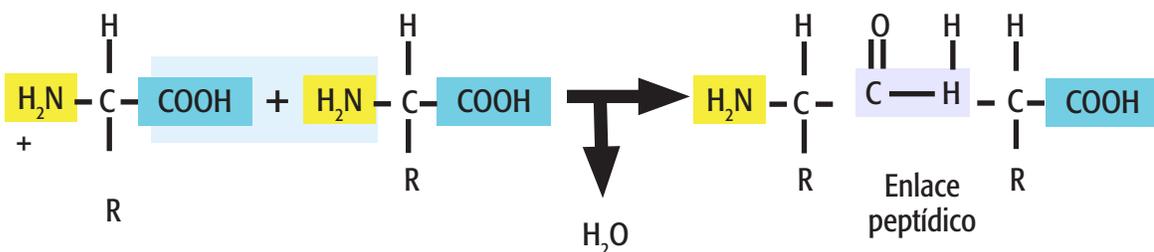
4. Aminoácidos

4.1 Aminoácidos (aa).

Los aminoácidos son moléculas químicas caracterizadas por la presencia de un carbono quiral (o asimétrico), con excepción de la glicina, a la cual se le unen un grupo amino (-NH₂), un grupo carboxilo (-COOH), un hidrógeno (-H) y un grupo funcional o radical químico (R).



Al reaccionar el grupo carboxilo de un aa con el grupo amino de otro aminoácido se produce una unión o enlace peptídico, al mismo tiempo ocurre el desprendimiento de una molécula de agua.



4.2 Ejercicios

- Relaciona la estructura de un aa con su respectivo nombre, indicando su abreviatura en letra y anota la estructura del aa que falta.

Alanina. Valina. Leucina. Isoleucina. Prolina. Metionina. Fenilalanina.	Triptófano. Glicina. Serina. Treonina. Cisteína. Tirosina. Asparagina.	Glutamina. Ac. Aspártico. Ac. Glutámico. Lisina. Arginina. Histidina.
---	--	--

()	()	()	()	()
$ \begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} $

()	()	()	()	()
$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}=\text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}=\text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HC}-\text{N}^+-\text{H} \\ \quad \backslash \\ \text{HC} \quad \text{CH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$

()	()	()	()	()
$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{C}=\text{NH}_2^+ \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

()	()	()	()	()
$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{HC}=\text{N}-\text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_3\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{}^+\text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2 \end{array}$	

2) De los aminoácidos anteriores, indica en función del grupo R que presentan cuáles corresponden a:

Aminoácidos con grupo R Hidrofóbico.	
Aminoácidos con grupo R Hidrofílico pero sin carga.	
Aminoácidos con grupo R Hidrofílico con carga negativa.	
Aminoácidos con grupo R Hidrofílico con carga positiva.	

4.3 Actividad óptica.

Los aminoácidos, con excepción de la glicina, presentan estereoisómeros. Esto es, compuestos químicos con la misma fórmula química con un arreglo espacial el cual muestra que son imágenes especulares (como si se vieran en un espejo), pero que no son superponibles como la mano derecha e izquierda al colocarlas frente a frente.

Los compuestos químicos que son estereoisómeros presentan propiedades físicas y químicas iguales, excepto por que varían en la actividad óptica.

La actividad óptica es la propiedad que tienen las sustancias de desviar un haz de luz polarizada a la derecha (dextrógira o dextrorrotatoria) o a la izquierda (levógira o levorrotatoria), cuando se coloca una solución de la sustancia en un polarímetro.

Las sustancias dextrógiras se indican con el signo positivo (+), y las levógiras con el signo negativo (-).

Para determinar la actividad óptica de una sustancia se aplica la fórmula:

$$[\alpha]_D^{25^\circ\text{C}} = \frac{\text{Rotación observada (grados)}}{\text{Longitud del tubo (dm)} \times \text{Concentración (g/ml)}}$$

4.4 Problemas.

- 1) Determinar la actividad óptica de la L-alanina, si al colocar un tubo de 12 cm que contenía una solución de 20 g en 10 ml, el polarímetro mostró un giro a la derecha de 4.32 grados.
- 2) Determinar la actividad óptica de la L-arginina, si al colocar un tubo de 12 cm que contenía una solución de 20 g en 10 ml, el polarímetro mostró un giro a la derecha de 30 grados.
- 3) Determinar la actividad óptica de la L-fenilalanina, si al colocar un tubo de 12 cm que contenía una solución de 28 g en 7 ml, el polarímetro mostró un giro a la izquierda de 124.2 grados.
- 4) Al colocar en un tubo de 12 cm una solución de L-prolina cuya actividad óptica es de -86.2 , el polarímetro mostró un giro a la izquierda de 413.8 grados. Determina cuál es la cantidad del aminoácido en 9 ml de solución.

5. Péptidos y proteínas

5.1 Péptidos.

Los péptidos son moléculas formadas por la unión de varios aminoácidos. La unión de dos aa es un dipéptido, de tres es un tripéptido y así sucesivamente hasta tener un polipéptido el cual está conformado por varios aa o residuos de aa.

5.2 Ejercicio.

- 1) Escribir la estructura del tripéptido glutatión (Glutamil-cisteinil-glicina).
- 2) Escribir la estructura de un péptido formado por: Alanina, Ac. Aspártico, Lisina y Arginina. Además indicar cuál será la carga que presenta el péptido si se disuelve en una solución:
 - a) con un pH 1.
 - b) con un pH 7.
 - c) con un pH 13.5.

5.3 Proteínas.

Las proteínas son macromoléculas formadas por cientos o miles de residuos de aa. Desempeñan una gran variedad de funciones y se encuentran conformando hasta un 50% del peso seco de la célula. La constitución y función de una proteína no sólo depende del número y tipo de aa que la conforman, sino también de la secuenciación u orden en que se encuentran éstos y de su estructura nativa.

5.4 Ejercicio.

Del siguiente listado de ejemplos de proteínas, anotar en la siguiente tabla a qué clase de proteína le corresponde:

Monelina.	Ovoalbúmina.	Colágena.
Insulina.	Inmunoglobulinas.	Hemoglobina.
Gluten.	Lipoproteínas .	Tubulina.
Anticuerpos.	Tripsina.	Trombina.
Elastina.	Queratina.	Caseína.
Resilina.	Ferritina.	Miosina.
Actina.	Proteína anticongelante.	Hormona del crecimiento.
Fibrinógeno.	Represores.	Hormona paratiroidea.

Proteínas			
Enzimas	Nutritivas y de Reserva	De Transporte	Contráctiles y Móviles

Proteínas			
Estructurales	De Defensa	Reguladoras	Otras

<http://www.angelfire.com/mac/zeuz69/segundo/biocagral.html>

<http://www.ehu.es/biomolrculas/proteinas/>

6. Enzimas

6.1 Bioenergética.

La Bioenergética, también llamada Termodinámica bioquímica, es la ciencia encargada de estudiar la producción y/o utilización de energía en todas aquellas reacciones implicadas en el metabolismo de los seres vivos.

El metabolismo celular implica toda aquella reacción realizada en un organismo o célula viva. Es posible subdividirlo en 2 tipos de procesos:

- Catabolismo: comprende las reacciones de degradación u oxidación, cuya finalidad es la de producir energía. Se parte de una molécula compleja a una sencilla, por ejemplo la glucólisis, en donde moléculas de glucosa (de 6 carbonos) son transformadas mediante varias reacciones enzimáticas a 2 moléculas de ácido pirúvico (c/u de 3 carbonos).
- Anabolismo: comprende las reacciones de síntesis o formación, las cuales requieren energía. Se parte de una molécula sencilla a una más compleja, por ejemplo en la gluconeogénesis, en donde a partir de intermediarios del ciclo de Krebs y mediante reacciones enzimáticas se forman moléculas de glucosa.

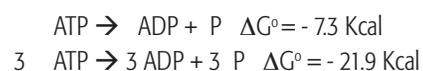
Algunas consideraciones importantes en este tema son:

- La unidad más usual en la que se maneja la cantidad de energía es la caloría (cal) aunque también puede usarse el julio (jul).
- Las reacciones bioquímicas en las que se produce energía son denominadas: Exergónicas y se indican mediante el cambio de energía de Gibbs con signo negativo ($\Delta G = -$).
- Las reacciones bioquímicas en las que se requiere energía son denominadas: Endergónicas y se indican mediante el cambio de energía de Gibbs con signo positivo ($\Delta G = +$).
- Los ΔG , indicados en una reacción corresponden a la cantidad de energía producida o requerida por una mol de sustancia reaccionante, dichos valores se pueden encontrar en tablas y son específicos de cada molécula.
- Cuando se indique el ΔG , de la siguiente manera: ΔG° , el superíndice "°" significa que la cantidad de energía corresponde a una molécula, y el superíndice "·" indica que se trata de un valor a pH fisiológico (7). Aunque en este capítulo se indicaran los valores para una molécula como: ΔG .
- Las reacciones exergónicas están acopladas a las endergónicas, esto es, mientras que las rutas catabólicas se encargan de producir energía las rutas anabólicas la utilizan.

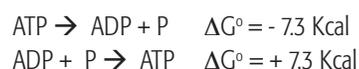
En la bioenergética como en la termodinámica se aplica la primera ley de la termodinámica: La energía no se crea ni se destruye sólo se transforma.

También se deben considerar los siguientes principios:

- El ΔG , o la cantidad de energía producida o requerida en una reacción, es directamente proporcional a la cantidad de sustancia que reacciona o que es producida en la reacción.



- El ΔG de una reacción es de igual magnitud pero de signo contrario al ΔG para la reacción inversa.



- c) Se puede considerar una reacción como la suma de otras dos o más reacciones, el ΔG para la reacción total será la suma de los ΔG de las reacciones participantes.



$$\Delta G^\circ = (- 6.7 \text{ Kcal}) + (+ 3.3 \text{ Kcal}) = - 3.4 \text{ Kcal}$$

El ΔG de una reacción determinada también es posible obtenerlo en función de su constante de equilibrio (K_{eq}), utilizando cualquiera de las siguientes ecuaciones:

$$\Delta G^\circ = -2,303 R T \log K_{eq} \quad \text{o} \quad \Delta G^\circ = - R T \ln K_{eq}$$

Donde: R es la constante de los gases igual a 1.987 cal/mol ° K o igual a 2 X10⁻³ Kcal/mol ° K.

T, es la Temperatura absoluta en ° K. ° K= ° C + 273.

6.2 Ejercicios.

6.2.1 Relacionar columnas. De la siguiente tabla, escribe en la primera columna el número de la pregunta que se relaciona con la respuesta. Las respuestas que no tengan preguntas indícalas con un guión.

RESPUESTAS	PREGUNTAS
Anabolismo.	1. Molécula transportadora de energía química en la célula.
NADP, H ₃ PO ₄ .	
Mecánica, radiante, brillante.	2. Tipo de reacción en la que se produce energía, y que se realiza en un sistema vivo.
Kcal.	3. Combustible adecuado para que los organismos pluricelulares obtengan su energía.
Bioenergética.	
Exotérmica.	4. La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma.
2 X 10 ⁻³ Kcal/mol °K.	
1ª Ley de la Termodinámica.	5. Alteración del metabolismo, caracterizado por un almacenamiento de un excedente de energía.
Contracción muscular, transporte activo, síntesis de compuestos.	6. Cantidad de energía en forma de calor, que puede elevar 1° C la temperatura de 1 g de agua que se halle a 15° C.
Calor, electricidad, luz.	
1.987 Joules/ °K.	7. Procesos en los cuáles es utilizada la energía producida de las reacciones exergónicas.
Termodinámica.	
Alimento.	8. Ejemplo de moléculas energéticas.
ADP.	
Exergónica.	9. Ciencia encargada de estudiar los cambios de energía que acompañan a las reacciones bioquímicas.
Procesos endergónicos, transporte pasivo.	10. Tipo de reacción que indica producción de calor.
	Caloría.
ATP, CTP.	
ATP.	12. Valor de R (constante de los gases, usado en bionergética).
Obesidad.	13. Tipos de energía.
Catabolismo.	
	14. Ciencia que estudia la relación existente entre fenómenos dinámicos y caloríficos.

6.2.2 Contesta con V si es verdadero o F si es falso.

a. Las reacciones endergónicas están acopladas a las exergónicas.	
b. Las reacciones anabólicas son aquellas donde se oxidan los alimentos.	
c. La molécula de ATP está formada por adenina y 3 grupos fosfato.	
d. Al hidrolizarse la adenina del ATP se producen - 7.3 Kcal.	
e. La glucólisis es un proceso exergónico.	
f. La temperatura absoluta en °K se obtiene sumando 273 a los °C.	
g. Al hidrolizarse un fosfato de una molécula de ATP se produce energía.	
h. Si la K_{eq} de una reacción es > 1 , el ΔG es negativo.	
i. Para calcular el ΔG de una reacción se requiere la temperatura absoluta.	
j. La reacción $ADP + P_i \rightarrow ATP$ es endergónica.	

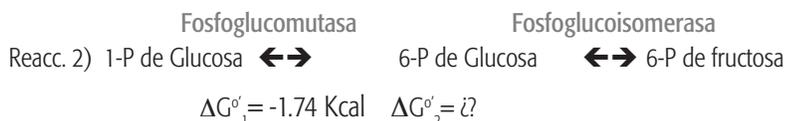
6.2.3 Uniendo palabras.

Mediante líneas, relaciona los conceptos de la columna de en medio con los conceptos de los extremos.

$\Delta G^\circ = + 80 \text{ Kcal.}$	Exergónica. Produce Energía. Requiere Energía. Endergónica. Espontánea. Efectúa un trabajo. No Espontánea.	$\Delta G^\circ = - 90 \text{ Kcal.}$
---------------------------------------	--	---------------------------------------

6.2.4 Problemas.

Resuelve los siguientes problemas en base a los siguientes datos:



Referente a la segunda reacción contesta:

- ¿Cuál es el ΔG° ? _____ .
- ¿Es una reacción endergónica o exergónica? _____ .
- ¿Es o no espontánea? _____ .
- Si reaccionan 8 moléculas de sustrato para dar 8 moléculas de producto:



¿Cuál es el ΔG ? _____ .

e. Si la reacción fuera:



¿Cuál es el ΔG ? _____ .

<http://es.wikipedia.org/wiki/Enzima>

http://es.wikipedia.org/wiki/Cin%C3%A9tica_enzim%C3%A1tica

<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/092/htm/energia.htm>

6.3 Cinética enzimática.

Las enzimas son proteínas a las que se les ha dado la designación de catalizadores biológicos. Algunos autores las han denominado como las unidades del metabolismo, ya que toda reacción que se lleva a cabo en la célula es posible gracias a la actividad de una enzima.

Una enzima actúa sobre uno o varios substratos transformándolos en uno o más productos, el cual a su vez puede ser substrato de otra enzima y así sucesivamente. En ocasiones, la falta o acumulación de una enzima puede ser indicadora de una enfermedad.

Una forma de estudiar a las enzimas en el laboratorio es en base a su comportamiento, funcionalidad o cinética enzimática, mediante la cual es posible determinar: su velocidad de reacción (V_o), que es la cantidad de producto formado por unidad de tiempo; su velocidad máxima ($V_{m\acute{a}x}$), que es la V_o máxima a la que llega la enzima aún cuando se aumente la concentración de substrato, y la constante de Michaelis (K_M), que es un valor específico para cada enzima y que representa la afinidad que tiene la enzima por el substrato.

Por otra parte, los inhibidores enzimáticos son sustancias que inhiben a las enzimas, alterando su comportamiento cinético normal. En ocasiones, pueden bloquear totalmente a una enzima específica e incluso causar la muerte, como el cianuro y el CO. Sin embargo, existen algunos inhibidores que utilizados en dosis apropiadas pueden ser de gran utilidad en farmacología, teniendo efectos terapéuticos sobre enfermedades como inflamación, infección e incluso cáncer.

6.3.1 Problemas.

- 1) En un laboratorio se llevó a cabo la reacción de una enzima cuya K_M es de 10 mM. Al utilizar 3.5 mmol /L de substrato se obtuvo una velocidad de reacción de 12 mmol / L min. ¿Cuál será la velocidad máxima de la enzima?
- 2) Una enzima cuya K_M es de 90 mM y su velocidad máxima de 280 mmol/L min, al hacerla reaccionar con un substrato presentó una V_o de 154 mmol/L min. ¿Cuál será la concentración de substrato que se utilizó en el experimento?
- 3) Mediante la ecuación de Michaelis-Menten determina la V_o de una reacción donde la enzima presenta una $V_{m\acute{a}x}$ de 80 mmol/L min y una K_M de 25 mM al agregar 15 000 mmoles/L de substrato a transformar.

4) Realiza un análisis de los datos presentados en la siguiente tabla referentes a diversas cantidades de substrato que reaccionaron con una enzima, y las V_o correspondientes a cada uno de ellos. Con base a los datos, elige cuál es el valor correspondiente a la $V_{m\acute{a}x}$ y a la K_M

S (M)	V_o (mol/L min.)
1.5×10^{-3}	22×10^{-3}
15.0×10^{-3}	70×10^{-3}
10.0×10^{-2}	150×10^{-3}
20.0×10^{-2}	305×10^{-3}
40.0×10^{-2}	610×10^{-3}
10.0×10^{-1}	1300×10^{-3}
20.0×10^{-1}	2600×10^{-3}
10.0	2599.9×10^{-3}

6.3.2 Ejercicios.

- 1) Los siguientes datos fueron obtenidos en el laboratorio de Bioquímica I, y corresponden a una enzima que reaccionó con diferentes cantidades de sustrato obteniendo los correspondientes productos.

[S] (mmol)	Vo (mmol/Lmin.)
1.25	1.72
1.67	2.04
2.5	2.63
5	3.33
10	4.17

Realiza las gráficas del comportamiento enzimático correspondiente a Michaelis- Menten, Lineweaver-Burk y Eadie-Hofstee y determina en ellas la Velocidad máxima y la K_M de la enzima.

- 2) Considerando los siguientes datos y las V_o obtenidas cuando la enzima se hizo reaccionar en presencia de 0.1 mmol de un inhibidor. Determina mediante el comportamiento gráfico de Lineweaver-Burk, el tipo de inhibición que se presenta, así como la K_i de la enzima.

[S] (mM)	Vo (mmol/L min.) Sin Inhibidor	Vo (mmol/L min.) Con Inhibidor
0.05	0.71	0.43
0.10	1.07	0.71
0.20	1.50	1.05
0.35	1.80	1.41
0.50	1.88	1.60

7. Carbohidratos

7.1 Carbohidratos.

Los carbohidratos son definidos químicamente como moléculas polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas que contribuyen en gran parte al consumo calórico total requerido por los humanos. Son importantes en el metabolismo de las plantas, ya que en la fotosíntesis se produce $C_6H_{12}O_6$ y oxígeno.

Los carbohidratos desarrollan un papel esencial como material de reserva de moléculas de glucosa en el almidón y el glucógeno, como polímeros insolubles al desempeñar funciones estructurales y de soporte de las paredes celulares de bacterias, plantas, tejido conectivo y cubiertas celulares de organismos animales. Además, actúan como lubricantes de articulaciones del esqueleto, como adhesivos entre células y confieren especificidad biológica sobre la superficie de las células.

Con base en las unidades que conforman a los carbohidratos, éstos se pueden clasificar en:

- Monosacáridos, formados por una sola unidad, como la Ribosa, Glucosa, Fructosa, Galactosa, etc.
- Oligosacáridos, formados por dos o más monosacáridos. Los disacáridos más importantes son:
 - Lactosa: Galactosa- Glucosa.
 - Maltosa: Glucosa-Glucosa.
 - Sacarosa: Glucosa-Fructosa.
- Polisacáridos, formados por cientos o miles de monosacáridos, los hay:
 - Estructurales, como la Celulosa y de Reserva, como el Glucógeno y el Almidón.

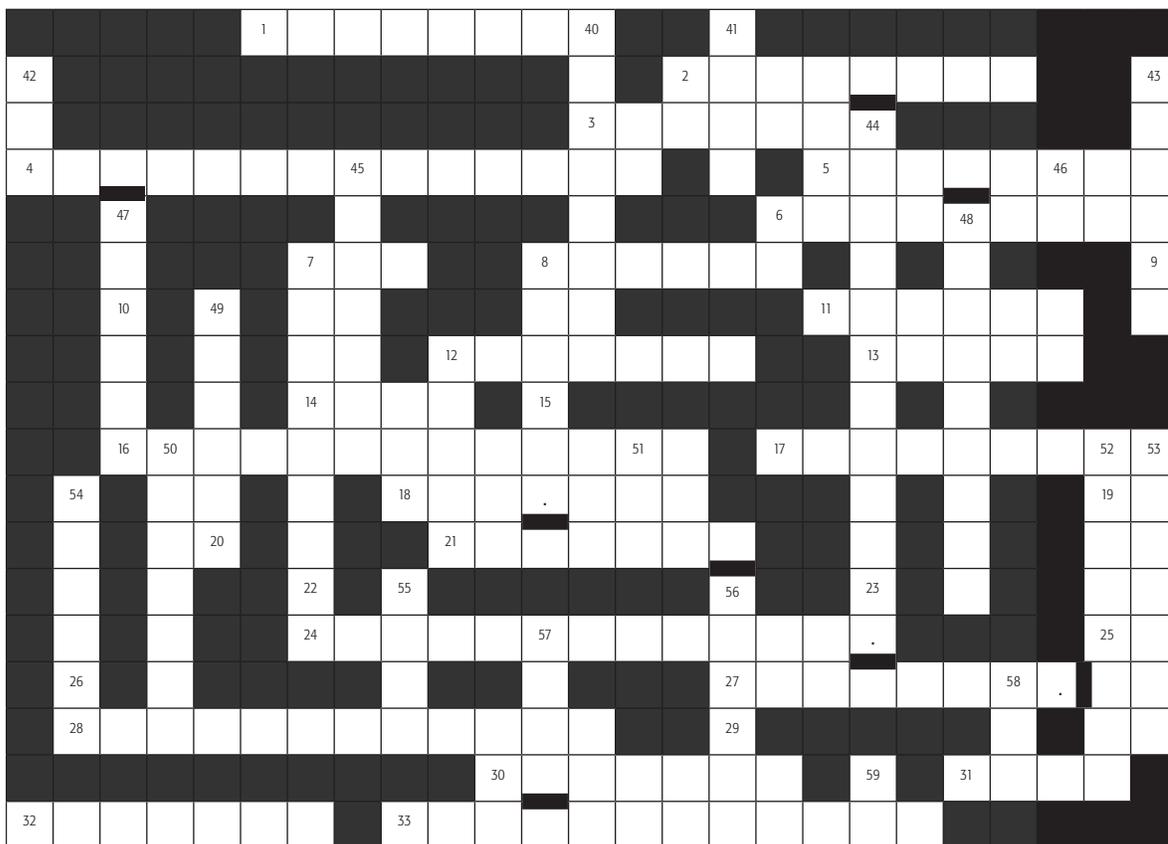
7.2 Ejercicios.

7.2.1 Listado de palabras.

Realiza un listado de palabras propias del vocabulario de este tema, para darte una pista se indican la primera letra de la mayoría de ellas, si algunas no se contemplaron puedes anexarlas al final.

Á	H	F	P
A	Ó	G	P
A		G	P
A		G	P
A		G	P
A		G	Q
Al		G	R
A		G	R
A		G	R
A		G	R
A		G	R
A		G	R
A		G	R
A		G	S
A		G	S
A		G	S
A		G	S
A		G	S
A	R	G	S
B		H	S
B		H	S
C		H	S
C		H	T
C		H	T
C		H	T
C	Q	H	T
C		H	T
C		I	X
C		I	
C		L	
D	L	L	
D		L	
D		M	
D		M	
E		M	
E		Mu	
E	G	M	
E		M	
E		N-A	D-G
E		N-A	
E		O	
F		O	
F		P	
F	de G	P	

7.2.2 Crucigrama: Carbohidratos.



Preguntas para resolver el crucigrama de Carbohidratos:

HORIZONTALES	VERTICALES
1. Cetohehexosa de gran capacidad edulcorante.	40. Enzima capaz de actuar sobre un polisacárido estructural, formado por glucosas en unión β 1-4 (poner invertida).
2. Polisacárido estructural formado por glucosas, pero que no puede ser hidrolizado por el humano debido al tipo de enlace glucosídico que presenta.	41. Designación que se da a la posición de presentar hacia arriba el $-OH$ del carbono anomérico, en las formas furano y pirano de los monosacáridos.
3. Monosacárido formados por 5 carbonos (poner invertida).	42. Elementos distintivos de los carbohidratos.
4. Aldosa cuya fórmula química es $C_3H_6O_3$ (poner invertida).	43. Forma cíclica que presentan los monosacáridos de 5 carbonos y algunas cetohehexosas.
5. Característica que se da a un monosacárido o disacárido que tiene la capacidad de reaccionar con un agente oxidante (poner invertida).	44. Tipo de carbohidrato formado por cientos o miles de unidades y cuyo peso molecular es difícil de establecer con exactitud.
6. Uno de los componentes de la lactosa.	45. Monosacárido cuya fórmula es $C_7H_{14}O_7$ (poner invertida).
7. Suerte de entrar el balón a la portería.	46. Propiedad que tienen los compuestos de desviar la luz polarizada (abreviatura).
8. Familia de monosacáridos que se distinguen por presentar en un extremo de su estructura un grupo carbonilo (palabra en singular).	47. Familia de monosacáridos que se distinguen por presentar en su estructura interna un grupo carbonilo (palabra en singular).
9. Elemento que pueden contener los monosacáridos, además de C, H y O.	48. Disacárido formado por la unión de 2 glucosas mediante un enlace β (1-4).
10. Elemento distintivo de los carbohidratos.	7. Polisacárido de reserva encontrado en mayor cantidad en las células hepáticas.

11. Monosacárido que es epímero de la D-Idosa (poner invertida).	8. Forma común de llamar a la sacarosa.
12. Uno de los componentes de la sacarosa.	49. Designación que se da al C que presenta 4 grupos diferentes unidos a él.
13. Hexosa que presenta en su estructura todos sus grupos -OH a la derecha.	50. Polisacárido de reserva encontrado en células vegetales.
14. Primeras letras del grupo funcional formado por un oxígeno unido por doble enlace a un carbono intermedio.	51. Terminación que se usa mundialmente para designar a la mayoría de carbohidratos.
15. Elemento presente en todas las moléculas orgánicas, capaz de establecer 4 enlaces covalentes.	52. Sustancia con gran capacidad edulcorante, pero que no contiene valor nutritivo y energético.
16. Moléculas esenciales para que persista la vida.	53. Polisacárido no ramificado, formado por glucosas α (1-4) y cuyo P.M. se ha estimado en 5×10^5 .
17. D- Aldopentosa cuyo grupo -OH del carbono 2 se encuentra a la izquierda.	54. Aldosa que es epímero de la D-Glucosa (poner invertida).
18. Clasificación que se da a los monosacáridos cuya fórmula es $C_4H_8O_4$ (palabra en singular).	55. Enigma que la humanidad aún no resuelve.
19. Abreviaturas de antes meridiano.	56. D-Monosacárido cuya fórmula es $C_4H_8O_4$, y sus grupos-OH internos no están del mismo lado.
20. Designación que se da a los monosacáridos cuyo -OH más lejano al carbonilo (que no es el del final), se encuentra localizado a la izquierda.	57. Enfermedad actual y cuya cura aún no se encuentra.
21. Enzima que se encuentra en saliva o jugo pancreático, capaz de hidrolizar enlaces glucosídicos.	58. Estrella base para la existencia de la vida en la Tierra.
22. Elemento que contiene la D-glucosamina, que hace que no cumpla con la fórmula general de los carbohidratos.	59. Primera nota musical.
23. Designación que se da a los monosacáridos cuyo -OH más lejano al carbonilo (que no es el del final), se encuentra localizado a la derecha.	
24. Tipo de carbohidratos que presenta pocos monosacáridos.	
25. Primeras letras del nombre de una mujer y de una flor muy conocida.	
26. Primera inicial de los isómeros que contienen un carbono anomérico.	
27. D - Monosacárido cuya fórmula es $C_4H_8O_4$, y sus grupos-OH internos están del lado derecho.	
28. Considerada la unidad de los carbohidratos	
29. Elemento esencial en la respiración.	
30. Disacárido formado por la unión de D-galactosa y D -glucosas mediante enlace β (1-4).	
31. Designación que se da a la posición de presentar hacia abajo el -OH del carbono anomérico en las formas furano y pirano de los monosacáridos.	
32. Técnica para determinar la presencia de azúcares reductores mediante la formación de un precipitado rojo.	
33. Proceso que efectúa un monosacárido al formar estructuras cíclicas que pasan de la forma alfa a la beta y viceversa. (Sólo una R).	

8. Lípidos

8.1 Lípidos.

Generalmente identificamos a estas moléculas con todo aquello que tenga que ver con las grasas, sin embargo, una vez estudiado el tema aprenderemos que los lípidos son una serie de moléculas muy diversas, distribuidas ampliamente y que pueden ser grasas animales, aceites vegetales, ceras, hormonas esteroideas, ácidos biliares, etc. Sus propiedades químicas las hacen ser moléculas anfipáticas, insolubles en agua y solubles en solventes orgánicos, y son una fuente importante de energía al consumirlos.

8.2 Ejercicios.

8.2.1 Sopa de letras.

Localiza las palabras propias del tema de lípidos, el sentido puede ser horizontal, vertical, de izquierda a derecha y viceversa o bien en forma diagonal. Al final podrás leer una frase oculta en esta sopa de letras.

L	F	E	T	R	I	E	S	T	E	A	R	I	N	A	L	I	C	I	D	O	A	A	N	I	T	I	C	E	L
I	D	E	S	L	S	F	I	T	T	L	E	E	S	E	S	T	A	N	I	L	O	C	E	M	E	L	N	S	A
P	O	A	C	I	D	O	G	R	A	S	O	J	E	E	S	A	N	I	L	E	I	M	O	G	N	I	F	S	E
O	N	P	O	P	R	S	Q	I	U	E	S	T	R	A	D	I	O	L	U	I	E	E	G	L	R	T	A	C	I
P	E	A	S	I	A	F	Q	G	R	U	S	E	R	E	C	S	T	U	D	C	I	S	A	U	S	O	T	E	C
O	R	G	O	D	N	O	O	L	I	C	E	E	E	S	E	C	E	L	V	O	O	T	C	C	A	C	B	U	L
L	T	E	A	O	R	I	I	I	N	O	R	E	T	E	R	D	E	G	L	I	C	E	R	O	L	O	D	O	E
I	N	R	E	S	T	N	E	C	A	T	I	E	I	M	A	A	A	R	D	E	M	R	A	S	O	L	S	C	D
S	A	A	E	T	E	O	N	E	E	R	N	H	N	A	M	B	I	L	A	I	D	O	A	I	R	I	D	I	A
A	N	N	P	A	R	S	G	R	A	S	A	A	O	R	I	E	S	O	L	S	V	I	E	L	E	C	R	L	N
C	E	I	E	L	P	I	R	I	O	B	L	E	L	M	D	A	E	S	T	O	T	D	E	G	T	O	D	O	I
A	F	O	S	F	A	T	I	D	O	S	A	R	A	U	A	P	O	L	A	R	N	E	A	L	S	M	G	C	E
R	E	L	J	O	R	I	C	O	A	C	A	R	D	I	O	L	I	P	I	N	A	S	P	I	E	A	L	O	T
I	L	C	A	C	I	D	O	B	I	L	I	A	R	I	D	F	O	S	F	O	G	L	I	C	E	R	I	D	O
D	O	G	L	U	C	O	E	S	F	I	N	G	O	L	I	P	I	D	O	S	A	D	P	E	A	R	C	I	R
O	S	L	A	A	C	O	L	E	S	T	E	R	O	L	F	R	O	N	S	O	N	E	P	R	E	T	E	C	P
T	I	I	C	E	R	E	B	R	O	S	I	D	O	A	A	N	O	R	E	T	S	E	G	O	R	P	R	A	O
R	T	C	O	T	D	I	F	O	S	F	A	T	I	D	I	L	G	L	I	C	E	R	O	L	E	S	O	R	P
A	R	I	T	E	S	T	O	S	T	E	R	O	N	A	N	O	I	C	A	C	I	F	I	N	O	P	A	S	I
S	O	N	S	I	T	A	N	I	S	O	G	N	I	F	S	E	U	A	E	S	C	U	A	L	E	N	O	C	L
I	C	A	O	N	O	N	E	G	O	L	A	M	S	A	L	P	E	A	N	I	M	A	L	O	N	A	T	E	S

8.2.2 Identificación de Lípidos.

En el Anexo 1 se muestran las estructuras y nombres de las moléculas lipídicas principales. Para este ejercicio, se recomienda recortar los cuadros de cada una las estructuras y nombres, acomodarlos al azar e ir identificando y hacer pares de cada estructura con su nombre correspondiente.

<http://www.monografias.com/trabajos16/lipidos/lipidos.shtml>

http://es.wikibooks.org/wiki/Biolog%C3%ADa_celular/Macromol%C3%A9culas/L%C3%ADpidos

9. Nucleótidos

9.1 Nucleótidos.

Los nucleótidos son moléculas que químicamente están formadas por 3 componentes:

- Una base nitrogenada: Purina, como Adenina o Guanina.
Pirimidina, como Citosina, Timina o Uracilo.
- Un azúcar de 5 carbonos: Ribosa para el ARN o Desoxirribosa para el ADN.
- De uno a tres grupos fosfatos.

Se encuentran como unidades del ARN o ADN, así como desempeñando otras funciones como son: Moléculas energéticas en la biosíntesis de lípidos (CTP), biosíntesis de carbohidratos (UTP), participando en numerosas reacciones transfiriendo energía (ATP), como segundos mensajeros (AMPc), formando parte de coenzimas (FAD, NAD⁺, NADP⁺), actuando como reguladores alostéricos de la actividad enzimática, etc.

9.2 Ejercicios.

9.2.1 Define los siguientes conceptos:

a) Nucleósido:

b) Nucleótido:

c) Base púrica:

d) Base pirimidínica:

9.2.2 Estructuras.

En la siguiente tabla escribe las estructuras de los compuestos relacionados con el ADN o ARN (sólo considera los más importantes):

Bases Púricas		Bases Pirimidínicas		
Adenina	Guanina	Citosina	Timina	Uracilo

Azúcares presentes en ácidos nucleicos.

ARN	ADN
D-Ribosa	D-Desoxirribosa

9.2.3 En la siguiente tabla indica los nombres y abreviaturas correspondientes a la base nitrogenada y al ácido nucleico indicado:

	ARN		ADN	
	Nucleósidos	Nucleótidos	Nucleósido	Nucleótidos
A				
G				
C				
T				
U				

9.2.4 Contesta con verdadero (V) o falso (F) según sea el caso de la siguiente aseveración:

1. Los nucleósidos son moléculas más grandes que los nucleótidos. ._____
2. Los nucleótidos pueden contener de 1 a 4 fosfatos. ._____
3. Los nucleótidos son las unidades de los ácidos nucleicos. ._____
4. Al hidrolizarse una molécula de CTP se produce energía. ._____
5. Las bases pirimidínicas también son encontradas como productos vegetales. ._____
6. Los nucleótidos pueden intervenir en procesos de señalización. ._____
7. El UDP es un nucleótido que forma parte del ADN. ._____
8. El análogo sintético de una pirimidina, el 5-Fluoruracilo es utilizado en la terapia contra el cáncer. ._____
9. La cafeína es un ejemplo de base púrica. ._____
10. Los grupos fosfato del ATP se unen mediante un enlace éster. ._____

<http://www.ucm.es/info/genetica/grupod/Estruadn/estruadn.htm>

<http://www2.uah.es/biomodel/biomodel-misc/anim/inicio.htm#transcri>

Respuestas y solución a problemas

1. Origen de la vida

1.1 Tabla que indica un listado de palabras generales, relacionadas con el tema: “El origen de la vida”, de A. I. Oparin. El listado de palabras se presenta en orden de aparición secuencial, el número puede variar, así como las palabras elegidas por el alumno.

1. ¿Qué es la vida?	34. Respiración.	69. Ozoquerita.
2. Materialismo.	35. Crecimiento.	70. Geósferas.
3. Idealismo.	36. Materialismo dialéctico.	71. Materia gaseo-pulverulenta.
4. Ser Vivo.	37. Evolución.	72. Sustancias orgánicas.
5. Vida.	38. Astrónomo.	73. Metano.
6. Alma.	39. Geología.	74. Cianofita.
7. Espíritu universal.	40. Química.	75. Metabolismo.
8. Fuerza vital.	41. Física.	76. Coordinación y armonía.
9. Dios.	42. Inorgánico.	77. Autorrenovación.
10. Biología.	43. Orgánico.	78. Autoconservación
11. La Tierra.	44. Hidrocarburos.	79. Descomposición.
12. Generación espontánea.	45. Estrella joven.	80. Desintegración.
13. Grecia.	46. Estrella blanca.	81. Catalasa
14. Platón.	47. Estrella amarilla.	82. Fermentos.
15. La “psique”.	48. Estrella roja.	83. Cianofíceas.
16. Aristóteles.	49. Sol.	84. Eozoica.
17. Entelequia.	50. Petróleo.	85. Paleozoica.
18. Fuerza vital.	51. Kerosén.	86. Medusas.
19. Vitalistas.	52. Gasolina.	87. Equinodermos.
20. Espíritu vivificador.	53. Azúcares.	88. Vertebrados.
21. Matemáticas.	54. Grasas.	89. Silúrico.
22. Astronomía.	55. Aceites esenciales.	90. Devoniano.
23. Medicina.	56. Fotosíntesis.	91. Carbonífero.
24. Lenin.	57. Quimiosíntesis.	92. Cola de caballo.
25. Escolástica.	58. Cuerpos celestes.	93. Licopodio.
26. Clericalismo.	59. Abiogenéticamente.	94. Esponjas.
27. Darwin.	60. Espectroscopia.	95. Anélidos.
28. Restos fósiles.	61. Metano.	96. Pérmico.
29. Dialéctica de la naturaleza.	62. Cianógeno.	97. Dinosaurios.
30. Mendelismo-Morganismo.	63. Dicarbono.	98. Terciario.
31. Genes.	64. Meteoritos.	99. Antropoides.
32. Cromosomas.	65. Meteorito de hierro.	100. <i>Pithecanthropus</i> .
33. Alimentación.	66. Grafito.	101. Hombre
	67. Carburos.	
	68. Cogenita.	

1.2 En la siguiente tabla se indican las iniciales de palabras relacionadas con el tema de: “El origen de la vida”, de A. I. Oparin. Escribe las palabras correspondientes al tema. Listado en orden alfabético.

1. Abiogenéticamente.	34. Dinosaurios.	67. La Tierra.
2. Aceites esenciales.	35. Dios.	68. Lenin.
3. Alimentación.	36. Entelequia.	69. Lycopodio.
4. Alma.	37. Eozoica.	70. Matemáticas.
5. Anélidos.	38. Equinodermos.	71. Materia gaseo-pulverulenta.
6. Antropoides.	39. Escolástica.	72. Materialismo dialéctico.
7. Aristóteles.	40. Espectroscopia.	73. Medicina.
8. Astronomía.	41. Espíritu universal.	74. Medusas.
9. Astrónomo.	42. Espíritu vivificador.	75. Mendelismo-Morganismo.
10. Autoconservación.	43. Esponjas.	76. Metabolismo.
11. Autorrenovación.	44. Estrella amarilla.	77. Metano.
12. Azúcares.	45. Estrella blanca.	78. Meteorito de hierro.
13. Biología.	46. Estrella joven.	79. Meteoritos.
14. Carbonífero.	47. Estrella roja.	80. Metino.
15. Carburos.	48. Evolución.	81. Orgánico.
16. Catalasa.	49. Fermentos.	82. Ozoquerita.
17. Cianofita.	50. Física.	83. Paleozoica.
18. Cianofita.	51. Fotosíntesis.	84. Pérmico.
19. Cianógeno.	52. Fuerza vital.	85. Petróleo.
20. Clericalismo.	53. Gasolina.	86. <i>Pithecanthropus</i> .
21. Coacervado.	54. Generación espontánea.	87. Platón.
22. Cola de caballo.	55. Genes.	88. Química.
23. Coordinación y armonía.	56. Geología.	89. Quimiosíntesis.
24. Cogenita.	57. Geósferas.	90. Respiración.
25. Crecimiento.	58. Grafito.	91. Restos fósiles.
26. Cuerpos celestes.	59. Grasas.	92. Ser Vivo.
27. Cromosomas.	60. Grecia.	93. Silúrico.
28. Darwin.	61. Hidrocarburos.	94. Sol.
29. Descomposición.	62. Hombre.	95. Sustancias orgánicas.
30. Desintegración.	63. Idealismo.	96. Terciario.
31. Dialéctica de la naturaleza.	64. Inorgánico.	97. Vertebrados.
32. Devoniano.	65. Kerosén.	98. Vida.
33. Dicarbono.	66. La “psique”.	99. Vitalistas.

1.3 Respuestas a las preguntas, acerca del libro: "El origen de la vida", de A. I. Oparin.

Preguntas	Respuestas
1. Elemento químico característico de los compuestos orgánicos y presente en todo ser vivo.	C.
2. Consideración de la materia que forma a todo ser vivo y que aún es un enigma.	Vida.
3. Denominaciones abstractas a las que se refieren los idealistas, como el don que es capaz de dar vida a los seres vivos.	Alma, espíritu universal, fuerza vital.
4. A partir de ellos se forman los compuestos orgánicos e inorgánicos.	Elementos.
5. Ser supremo, a quien las diversas religiones atribuyen el origen de la vida.	Dios.
6. Molécula orgánica sencilla formada de C e H, considerada existir en la tierra primitiva.	Metano.
7. Grupo funcional formado por N e H, característico de aminoácidos.	Amino (-NH ₂).
8. Molécula simple formado por la unión de un O y un C.	CO.
9. Grupo funcional, formado por H y S.	-SH, tiol o grupo sulfhidrilo.
10. Cation simple con carga positiva presente en la tierra primitiva, formado de H y N.	NH ₄ ⁺ .
11. Macromolécula importante para los organismos vivos, formada de polipéptidos.	Proteína.
12. Fragmento de material sólido procedente del espacio, formado de material similar al del centro de la Tierra.	Meteorito.
13. Forma de pensamiento contraria al materialismo, que explica que la vida se debía a un espíritu universal o fuerza vital.	Idealismo.
14. Compuesto esencial para y a partir de la cual la vida se origina.	Agua.
15. Forma de pensamiento por medio de la cual se pensaba que en condiciones adecuadas, los organismos vivos podían formarse a partir de materia inerte.	Generación espontánea.
16. Restos de animales o plantas muertos, o sus impresiones, mediante las cuales es posible conocer en la actualidad que existieron hace miles y millones de años.	Fósiles.
17. Compuesto cíclico en solución acuosa, formado por 6 C, 12 H y 6 O.	Glucosa.
18. Designación, para la persona que considera que los organismos vivientes son el resultado de una energía vital y que no son consecuencia de las propiedades naturales, físicas y químicas de la materia.	Vitalistas.
19. Nombres de los investigadores, que al simular las condiciones de la tierra primitiva fueron capaces de obtener moléculas de aminoácidos.	Urey y Miller.
20. Ideología que trata de explicar el origen de la vida, indicando que ésta es una forma especial de existencia de la materia que se origina y destruye de acuerdo con determinadas leyes.	Materialista.
21. Investigador que en 1959, publica su teoría acerca del origen de la vida, basada en una evolución bioquímica.	Oparin
22. Estructuras esféricas, formadas por la mezcla de dos sustancias diferentes, ambas de peso molecular elevado.	Coacervado.
23. Nombre que se daba en la antigüedad a las sustancias que se utilizan para la producción de alimentos (vino, queso, etc).	Fermento.
24. Incógnita que se le presenta a la humanidad acerca de la vida.	¿Qué es la vida?
25. Ciencia encargada del estudio de la vida.	Biología.
26. Carbohidrato simple de sabor dulce.	Azúcar.
27. Teoría de Arrhenius, que explica que el origen de la vida en nuestro planeta, fue a través de una espora llegada del espacio.	Panspermia.
28. Enigma que aún actualmente con la tecnología existente, no se ha explicado claramente su origen.	Vida.
29. Organismos más antiguos, que surgen como las primeras formas vivientes.	Bacterias.
30. Organismo capaz de fabricar su propio alimento absorbiendo sustancias inorgánicas simples y formando con ellas moléculas complejas.	Autótrofos.
31. Material genético que contiene la información heredada de una generación a otra.	ADN, ARN, gen.
32. Proceso que realizan algunos procariontes y eucariontes, por el que son capaces de producir O ₂ , a partir de CO ₂ y H ₂ O más luz.	Fotosíntesis.

1.4 Del siguiente listado, indica con el no. 1 si la palabra o frase tiene relación con los Idealistas, o el no. 2 si tiene relación con los Materialistas o ambos.

1, 2	¿Qué es la vida?	1	Generación espontánea.
1	Alma.	2	Geología.
2	Darwin.	1	Platón.
1	Fuerza vital.	2	Evolución.
2	Materialismo Dialéctico.	2	F. Engels.
1	Psique.	2	Abiogenético.
2	Sustancias orgánicas.	2	Meteorito.
2	Espectroscopía.	1	Espíritu universal.
1	Entelequia.	2	Cogenita.
1	Vitalismo.	2	Coacervado.
1	Dios.	1	Aristóteles.
2	Fermento.	1	Tomás de Aquino.
2	<i>Pithecanthropus</i> .	2	Metano, H ₂ O, CO ₂ .

3. Agua

3.1 Propiedades coligativas del agua.

3.2 Problemas.

3.2.2 Problemas a resolver.

1)

	Soluto en 1 L de agua	Fórmula	P.M (g)	M	No. de partículas	P. de Con-gelación °C
				1	6.02×10^{23}	- 1.86
a)	45 g de glucosa.	$C_6H_{12}O_6$	180.16	0.25	6.02×10^{23} (0.25)	- 0.465
b)	83.47 de ácido clorhídrico.	HCl	36.45	1	6.02×10^{23} (2)	- 3.72
c)	Etolol 2 M.	CH_3CH_2OH	46.07	2	6.02×10^{23} (2)	- 3.72
d)	Carbonato de calcio 20 g.	$CaCO_3$	100.09	0.2	6.02×10^{23} (2) (0.2)	- 0.744
e)	Cloruro de calcio 500 g.	$CaCl_2$	110.98	4.5	6.02×10^{23} (3) (4.5)	- 25.11

2)

	Soluto en 1 L de agua	Formula	P.M (g)	M	No. de partículas	Punto de Ebullición °C
				1	6.02×10^{23}	100.543
a)	45 g de glucosa.	$C_6H_{12}O_6$	180.16	0.25	6.02×10^{23} (0.25)	100.136
b)	83.47 de ácido clorhídrico.	HCl	36.45	1	6.02×10^{23} (2)	101.086
c)	Etolol 2 M.	CH_3CH_2OH	46.07	2	6.02×10^{23} (2)	101.086
d)	Carbonato de calcio 20 g.	$CaCO_3$	100.09	0.2	6.02×10^{23} (2) (0.2)	100.217
e)	Cloruro de calcio 500 g.	$CaCl_2$	110.98	4.5	6.02×10^{23} (3) (4.5)	107.330

Nota: recordar que con 1 mol de soluto, el punto de ebullición del agua pasa de 100 °C a 100.543 °C, el incremento es de 0.543 °C.

3)

DATOS: NaCl 50g 400 ml de agua P.M. =58.44 g P. de vapor a 50 °C es de 92.5 mm de Hg. La disminución de presión de vapor para una temperatura dada, es de 0.43 mm de Hg al colocar 1 mol de soluto en 1 L de agua.	OPERACIÓN: $1 \text{ mol} \longrightarrow 58.44 \text{ g}$ $X \longleftarrow 50 \text{ g}$ $X = 0.86 \text{ mol}$ Pero $0.86 \text{ mol} \longrightarrow 400 \text{ ml}$ $X \longleftarrow 1000 \text{ ml}$ $X = 2.14 \text{ M}$	1 M disminuye 0.43 mmHg como hay proporcionalidad 2.14 M corresponderá X $X = 0.92 \text{ mm de Hg.}$ Si la P.Vap. a 50 °C es de 92.5 sin soluto. Con soluto será $92.5 - 0.92 = 91.58 \text{ mm de Hg.}$
SE REQUIERE: Determinar la molaridad de la solución.	RESULTADO: Sí se agregan 50 g de NaCl a 400 ml de agua, la presión de vapor será de 91.58 mm de Hg.	

4)

En algunos países se emplea etilenglicol en el radiador de los automóviles y debido a que es poco o escasamente volátil y su punto de ebullición es de 197 °C, puede emplearse todos los días del año.

a) Si se agregan 50 ml de etilenglicol por litro de agua, ¿cuál será el punto de congelación que presenta el agua del radiador?

<p>DATOS: Etilenglicol 50ml/ 1 L agua $C_2H_6O_2$ P.M. =62.02 g Punto de congelación del agua al agregar 1 mol de soluto es de - 1.86 °C. Densidad 1.116 g/ml</p>	<p>OPERACIÓN: $\delta = m/ Vol, m= (\delta) (Vol)$ $m = 1.116 \text{ g/ml (50 ml)}$ $m = 55.8 \text{ g}$ $1 \text{ mol} \longrightarrow 62.02 \text{ g}$ $X \longleftarrow 55.8 \text{ g}$ $X = 0.899 \text{ mol}$</p>	<p>1 M disminuye - 1.86 °C. como hay proporcionalidad 0.81 M corresponderá X $X = - 1.67 \text{ °C.}$</p>
<p>SE REQUIERE: Determinar la molaridad de la solución.</p>	<p>RESULTADO: Si se agregan 50 ml de Etilenglicol a 1 L de agua el punto de congelación del agua será de -1.67 °C.</p>	

b) Qué cantidad de etilenglicol en moles / 1L de agua se requiere para llegar a una temperatura de 5 °F.

<p>DATOS: Etilenglicol $C_2H_6O_2$ P.M. =62.02 g Punto de congelación del agua al agregar 1 mol de soluto es de - 1.86 °C. Densidad 1.116 g/ml</p>	<p>OPERACIÓN: $^{\circ}C = \frac{5}{9} (5^{\circ}F - 32) = - 15 \text{ }^{\circ}C$ $1 \text{ mol} \longrightarrow -1.86 \text{ }^{\circ}C$ $X \longleftarrow - 15 \text{ }^{\circ}C$ $X = 8.06 \text{ moles}$</p>	<p>1 M disminuye - 1.86 °C. como hay proporcionalidad para - 15 °C corresponde 8.06 M.</p>
<p>Transformar °F en °C. $^{\circ}C = \frac{5}{9} (^{\circ}F - 32)$</p>	<p>RESULTADO: Para llegar a una temperatura de 5 °F o -15 °C, se requiere tener etilenglicol 8.06 M.</p>	

3.3 Potencial de hidrógeno (pH).

3.4 Problemas.

3.4.2 Problemas a resolver.

1)

Reactivo	Concentración	[H ⁺]	[OH ⁻]	Solución
a). HCl	2.5 X 10 ⁻³ M	2.5 X 10 ⁻³	4.00 X 10 ⁻¹²	Ácida
b). HCl	2.5 X 10 ⁻⁶ M	2.5 X 10 ⁻⁶	4.00 X 10 ⁻⁹	Ácida
c). H ₂ SO ₄	3.5 X 10 ⁻⁴ M	7.0 X 10 ⁻⁴	1.43 X 10 ⁻¹¹	Ácida
d). HNO ₃	3.5 X 10 ⁻⁴ M	3.5 X 10 ⁻⁴	2.86 X 10 ⁻¹¹	Ácida
e). NaOH	0.32 X 10 ⁻⁶ M	3.13 X 10 ⁻⁸	0.32 X 10 ⁻⁶	Básica
f). KOH	1.25 X 10 ⁻⁵ M	8.0 X 10 ⁻¹⁰	1.25 X 10 ⁻⁵	Básica

2)

Reactivo	Concentración	[H ⁺]	pH	pOH
a). HCl	2.5 X 10 ⁻³ M	2.6 X 10 ⁻³	2.60	11.4
b). HCl	2.5 X 10 ⁻⁶ M	2.5 X 10 ⁻⁶	5.60	8.4
c). H ₂ SO ₄	3.5 X 10 ⁻⁴ M	7.0 X 10 ⁻⁴	3.15	10.85
d). HNO ₃	3.5 X 10 ⁻⁴ M	3.5 X 10 ⁻⁴	3.45	10.55
e). NaOH	0.32 X 10 ⁻⁶ M	3.13 X 10 ⁻⁸	7.50	6.5
f). KOH	1.25 X 10 ⁻⁵ M	8.0 X 10 ⁻¹⁰	9.10	4.9

3)

Agente	pH	[H ⁺]	[OH ⁻]	pOH
a). Agua de mar.	8.30	1.58 X 10 ⁻⁹	1.2 X 10 ⁻⁶	5.70
b). Plasma sanguíneo.	7.40	3.98 X 10 ⁻⁸	2.5 X 10 ⁻⁶	6.60
c). Jugo de tomate.	4.30	5.01 X 10 ⁻⁵	2.0 X 10 ⁻¹⁰	9.70
d). Jugo gástrico.	1.40	0.04	2.5 X 10 ⁻¹³	12.60
e). Saliva.	6.35	4.47 X 10 ⁻⁷	2.24 X 10 ⁻⁸	7.65

4)

Agente.	pH	[H ⁺]	[OH ⁻]	pOH
a). Leche.	6.0	1.00 X 10 ⁻⁶	1.00 X 10 ⁻⁶	8.0
b). Yogurt.	4.5	3.16 X 10 ⁻⁵	3.16 X 10 ⁻¹⁰	9.5
c). Refresco de Cola.	4.0	1.00 X 10 ⁻⁴	1.00 X 10 ⁻¹⁰	10.0
d). Refresco de Manzana.	6.5	3.16 X 10 ⁻⁷	13.16 X 10 ⁻⁸	7.5
e). Café.	5.0	1.00 X 10 ⁻⁵	1.00 X 10 ⁻⁹	9.0
f). Té de manzanilla.	6.2	6.31 X 10 ⁻⁷	1.58 X 10 ⁻⁸	7.8
g). Jugo de limón.	2.0	1.00 X 10 ⁻²	1.00 X 10 ⁻¹²	12.0
h). Agua de la llave.	6.7	1.99 X 10 ⁻⁷	5.01 X 10 ⁻⁸	7.3
i). Agua comercial.	7.5	1.00 X 10 ⁻⁶	1.00 X 10 ⁻⁸	6.5

5)

Agente	[H ⁺]	[OH ⁻]	pOH
Jugo gástrico.	0.1 a 1×10^{-3}	1×10^{-13} a 0.1	13 - 11
Jugo de limón.	6.31×10^{-3} a 3.98×10^{-3}	1.59×10^{-12} a 2.51×10^{-12}	11.8 - 11.6
Coca-Cola clásica.	3.16×10^{-3}	3.16×10^{-12}	11.5
Lluvia.	2.51×10^{-6}	3.98×10^{-4}	8.4
Saliva.	3.16×10^{-7} a 3.16×10^{-8}	3.16×10^{-8} a 3.16×10^{-7}	7.5 - 6.5
Agua pura.	1.0×10^{-7}	1.0×10^{-7}	7.0
Sangre.	5.0×10^{-8} a 3.16×10^{-8}	2.0×10^{-7} a 3.16×10^{-7}	6.7 - 6.5
Leche de magnesia.	3.16×10^{-11}	3.16×10^{-4}	3.5
Amoniaco de uso doméstico.	1.0×10^{-12}	0.01	2

3.5 Soluciones buffer.

3.6.2 Problemas.

	Respuesta
Ácido fórmico.	Sol A. Conc del ácido fórmico 3.60×10^{-11} M Sol.B. Conc del ácido fórmico 8.09×10^{-3} M
Vinagre.	[base conjugada] = 7.225×10^{-5} M pH = 4.14
Limpiador con amoniaco.	[H ⁺] = 7.49×10^{-7} pH = 6.12
Yogurt de marca comercial.	Yogurt _{comercial} conc. = 0.049 M pH = 2.58 Yogurt _{casa} conc. = 0.110 M pH = 2.41 El yogurt más ácido es el de casa.
Ácido carbónico.	[base conjugada] = 0.039 M
Bicarbonato.	[HCO ₃ ⁻] = 0.238 M [CO ₃ ⁻] = 3.87×10^{-6} M [H ⁺] = 3.87×10^{-6} M pH = 5.41 M
Ácido fosfórico.	[H ₂ PO ₄ ⁻] = 1.80×10^{-4} M [HPO ₄ ⁼] = 4.99×10^{-6} M [PO ₄ ⁼] = 1.41×10^{-9} M

4. Aminoácidos

4.1 Aminoácidos.

4.2 Ejercicios.

1)

(V)	(L)	(I)	(M)	(F)
(N)	(E)	(Q)	(H)	(K)
(R)	(D)	(G)	(S)	(T)
(Y)	(W)	(C)	(P)	(A)

				$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $
--	--	--	--	---

2)

Aminoácidos con grupo R Hidrofóbico.	Ala, Val, Leu, Ile, Pro, Met, Phe, Trp.
Aminoácidos con grupo R Hidrofílico pero sin carga.	Gly, Ser, Tyr, Thr, Asn, Gln, Cys.
Aminoácidos con grupo R Hidrofílico con carga negativa.	Glu, Asp.
Aminoácidos con grupo R Hidrofílico con carga positiva.	Lis, Arg, His.

4.3 Actividad Óptica.

4.4 Problemas.

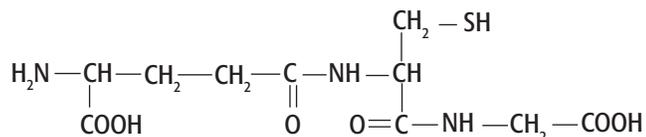
Problema	Respuesta
1	+ 1.8
2	+ 12.5
3	- 34.5
4	36.0 g

5. Péptidos y proteínas

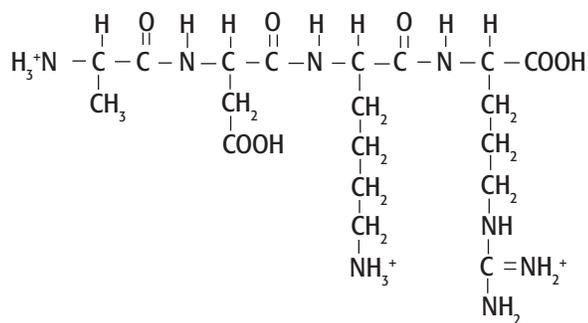
5.1 Péptidos.

5.2 Ejercicio.

1) Glutatión.



2)



Alanil-aspartil-lisil-arginina

Problema	pH	Carga
a)	1	3 +
b)	7	1 +
c)	13.5	2 -

5.3 Proteínas.

5.4 Ejercicio.

Enzimas	Nutritivas y de Reserva	De transporte	Contráctiles y móviles
Tripsina.	Ovoalbúmina. Caseína. Ferritina. Gluten.	Hemoglobina. Lipoproteínas.	Miosina. Actina. Tubulina.
Estructurales	De defensa	Reguladoras	Otras
Colágena. Elastina. Queratina.	Inmunoglobulinas. Anticuerpos. Fibrinógeno. Trombina.	Insulina. Hormona del crecimiento. Hormona paratiroidea. Represores.	Monelina. Resilina. Prot. Anticongelante.

6. Enzimas

6.1 Bioenergética.

6.2 Ejercicios.

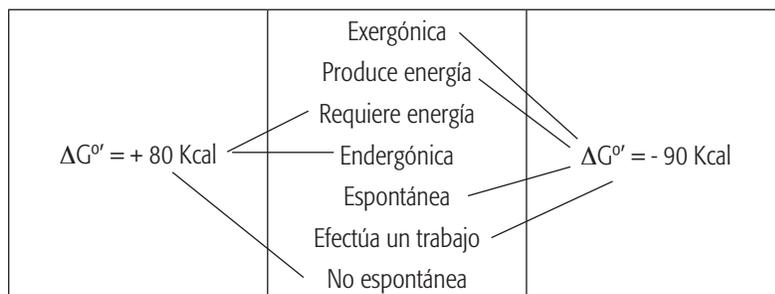
6.2.1 Relacionar columnas.

	RESPUESTAS	PREGUNTAS
-	Anabolismo.	1. Molécula transportadora de energía química en la célula.
-	NADP, H ₃ PO ₄ .	
-	Mecánica, radiante, brillante.	2. Tipo de reacción en la que se produce energía y que se realiza en un sistema vivo.
-	Kcal.	3. Combustible adecuado para que los organismos pluricelulares obtengan su energía.
9	Bioenergética.	
10	Exotérmica.	
12	2 X 10 ⁻³ Kcal/mol °K.	4. La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma.
4	1ª Ley de la Termodinámica.	5. Alteración del metabolismo, caracterizado por un almacenamiento de un excedente de energía.
7	Contracción muscular, transporte activo, síntesis de compuestos.	6. Cantidad de energía en forma de calor, que puede elevar 1° C la temperatura, de 1 g de agua que se halle a 15° C.
13	Calor, electricidad, luz.	7. Procesos en los cuáles es utilizada la energía producida de las reacciones exergónicas.
-	1.987 Joules/ °K.	
14	Termodinámica.	8. Ejemplo de moléculas energéticas.
3	Alimento.	9. Ciencia encargada de estudiar los cambios de energía que acompañan a las reacciones bioquímicas.
-	ADP.	
2	Exergónica.	10. Tipo de reacción que indica producción de calor.
-	Procesos endergónicos, transporte pasivo.	11. Tipo de metabolismo, donde se lleva a cabo la oxidación de compuestos.
6	Caloría.	12. Valor de R (constante de los gases, usado en bioenergética).
8	ATP, CTP.	
1	ATP.	13. Tipos de energía.
5	Obesidad.	14. Ciencia que estudia la relación existente entre fenómenos dinámicos y caloríficos.
11	Catabolismo.	

6.2.2 Contesta con V si es verdadero o F si es falso.

a.	V	f.	V
b.	F	g.	V
c.	F	h.	V
d.	F	i.	V
e.	V	j.	V

6.2.3 Mediante líneas, relaciona los conceptos de la columna de en medio, con los conceptos de los extremos.



6.2.4 Problemas.

- El ΔG° es = + 0.4 Kcal.
- Es una reacción endergónica o exergónica: endergónica.
- Es o no espontánea: No espontánea.
- El ΔG es = - 10.72 Kcal.
- El ΔG es = + 1.34 Kcal.

6.3 Cinética enzimática.

6.3.1 Problemas.

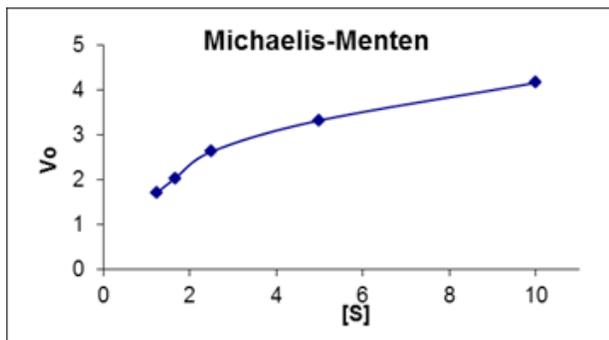
	Respuestas
1)	$V_{m\acute{a}x} = 46.28 \text{ mmol/ L min.}$
2)	$[S] = 110 \text{ mM.}$
3)	$V_o = 30 \text{ mmol/L min.}$
4)	$V_{m\acute{a}x} = 2600 \times 10^{-3} \text{ mol/L min.}$ $K_M = 10.0 \times 10^{-1}.$

6.3.2 Ejercicios.

1)

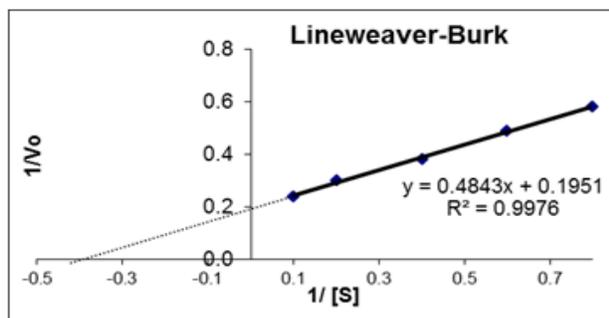
Michaelis-Menten.

[S] (mmol)	Vo (mmol/L min)
1.25	1.72
1.67	2.04
2.5	2.63
5	3.33
10	4.17



Lineweaver-Burk.

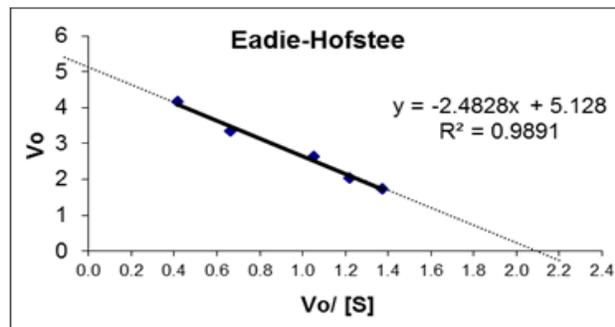
1/[S]	1/Vo
0.8	0.581
0.6	0.490
0.4	0.380
0.2	0.300
0.1	0.240



1/V _{máx} =	0.1951
1/K _M =	- 0.4028
V _{máx} =	5.126
K _M =	2.482

Eadie-Hofstee.

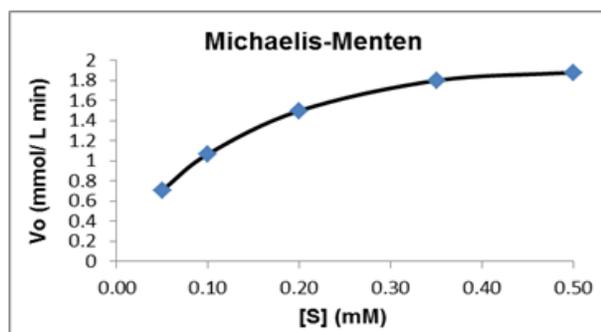
Vo/[S]	Vo
1.376	1.72
1.222	2.04
1.052	2.63
0.666	3.33
0.417	4.17



V _{máx} =	5.128
K _M =	2.483

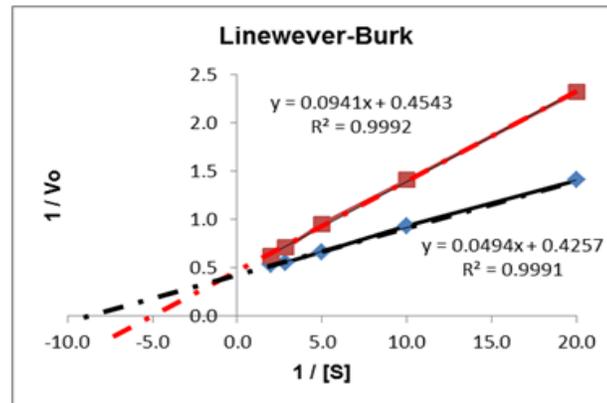
2)

[S] (mM)	Vo (mmol/L. min) Sin Inhibidor	Vo (mmol/L min) Con Inhibidor
0.05	0.71	0.43
0.10	1.07	0.71
0.20	1.50	1.05
0.35	1.80	1.41
0.50	1.88	1.60



1/[S]	1/Vo	1/Vo Con Inhib.
20.0	1.4	2.3
10.0	0.9	1.4
5.0	0.7	1.0
2.9	0.6	0.7
2.0	0.5	0.6

1/V _{máx} =	0.4257
1/K _M =	-8.6174
V _{máx} =	2.349
K _M =	0.116



Inhibición Competitiva.

Con inhibidor	
1/V _{máx} =	0.42542
1/K _M =	-4.8278
V _{máx} =	2.351
K _M =	0.207

7. Carbohidratos

7.1 Carbohidratos.

7.2 Ejercicios.

7.2.1 Listado de palabras en orden alfabético:

Ácido Hialurónico.	Fructosa.	Polihidroxialdehídos.
Actividad Óptica.	Furano.	Polihidroxicetonas.
Adhesivos.	Galactosa.	Polímeros.
Aldopentosa.	Galactosamina.	Polisacáridos.
Aldosas.	Gliceraldehído.	Proteoglicanos.
Aldosterosa.	Glucanos.	Ptialina.
Alfa.	Glucocáliz.	Quitina.
Almidón.	Glucosforina.	Ramificados.
Alosa.	Glucógeno.	Reductor.
Altrosa.	Glucopiranososa.	Reserva.
Amilasa.	Glucoproteínas.	Ribosa.
Amilopectina.	Glucosa.	Ribulosa.
Amilosa.	Glucosa 1-P.	Rumen.
Anómeros.	Glucosa Isomerasa.	Sacarasa.
Arabinosa.	Glucosaminglicanos.	Sacarina.
Azúcar.	Glucurónico.	Sacarosa.
Azúcares Reductores.	Gulosa.	Saliva.
Benedict.	Hemiacetalica.	Sedoheptulosa.
Beta.	Heparina.	Simbiosis.
Carbohidrato.	Heptosa.	Síndrome de Intolerancia.
Carbonilo.	Heteropolisacáridos.	Sulfato de Dermatan.
Celobiosa.	Hexosa.	Talosa.
Celulosa.	Hialuronidasa.	Termitas.
Centro guiral.	Hidroxilo.	Tetrosa.
Cetopentosa.	Homopolisacáridos.	Triosa.
Cetosasa.	Idosa.	Xilosa.
Cetotriosa.	Invertasa.	
Condroitina.	Lactosa.	
Dextrina límite.	Levógira.	
Dextrógira.	Lixosa.	
Dihidroxiacetona.	Maltosa.	
Disacárido.	Manosa.	
Edulcorante.	Monosacáridos.	
Energético.	Mucina.	
Enlace Glucosídico.	Mucus.	
Epímero.	Mutarrotación.	
Eritrosa.	N-AcetilD-Glucosamina.	
Estereoisómero.	N-Acetilmurámico.	
Estructurales.	Oligosacáridos.	
Fehling.	Oxidante.	
Fibronectina.	Pentosa.	
Fosforilasa de Glucógeno.	Pirano.	

8. Lípidos

8.1 Lípidos.

8.2 Ejercicios.

8.2.1 Sopa de Letras. Se muestran en gris las palabras que se deben encontrar. Lee la frase oculta.

L	F	E	T	R	I	E	S	T	E	A	R	I	N	A	L	I	C	I	D	O	A	A	N	I	T	I	C	E	L
I	D	E	S	L	S	F	I	T	T	L	E	E	S	E	S	T	A	N	I	L	O	C	E	M	E	L	N	S	A
P	O	A	C	I	D	O	G	R	A	S	O	J	E	E	S	A	N	I	L	E	I	M	O	G	N	I	F	S	E
O	N	P	O	P	R	S	Q	I	U	E	S	T	R	A	D	I	O	L	U	I	E	E	G	L	R	T	A	C	I
P	E	A	S	I	A	F	Q	G	R	U	S	E	R	E	C	S	T	U	D	C	I	S	A	U	S	O	T	E	C
O	R	G	O	D	N	O	O	L	I	C	E	E	E	S	E	C	E	L	V	O	O	T	C	C	A	C	B	U	L
L	T	E	A	O	R	I	I	I	N	O	R	E	T	E	R	D	E	G	L	I	C	E	R	O	L	O	D	O	E
I	N	R	E	S	T	N	E	C	A	T	I	E	I	M	A	A	A	R	D	E	M	R	A	S	O	L	S	C	D
S	A	A	E	T	E	O	N	E	E	R	N	H	N	A	M	B	I	L	A	I	D	O	A	I	R	I	D	I	A
A	N	N	P	A	R	S	G	R	A	S	A	A	O	R	I	E	S	O	L	S	V	I	E	L	E	C	R	L	N
C	E	I	E	L	P	I	R	I	O	B	L	E	L	M	D	A	E	S	T	O	T	D	E	G	T	O	D	O	I
A	F	O	S	F	A	T	I	D	O	S	A	R	A	U	A	P	O	L	A	R	N	E	A	L	S	M	G	C	E
R	E	L	J	O	R	I	C	O	A	C	A	R	D	I	O	L	I	P	I	N	A	S	P	I	E	A	L	O	T
I	L	C	A	C	I	D	O	B	I	L	I	A	R	I	D	F	O	S	F	O	G	L	I	C	E	R	I	D	O
D	O	G	L	U	C	O	E	S	F	I	N	G	O	L	I	P	I	D	O	S	A	D	P	E	A	R	C	I	R
O	S	L	A	A	C	O	L	E	S	T	E	R	O	L	F	R	O	N	S	O	N	E	P	R	E	T	E	C	P
T	I	I	C	E	R	E	B	R	O	S	I	D	O	A	A	N	O	R	E	T	S	E	G	O	R	P	R	A	O
R	T	C	O	T	D	I	F	O	S	F	A	T	I	D	I	L	G	L	I	C	E	R	O	L	E	S	O	R	P
A	R	I	T	E	S	T	O	S	T	E	R	O	N	A	N	O	I	C	A	C	I	F	I	N	O	P	A	S	I
S	O	N	S	I	T	A	N	I	S	O	G	N	I	F	S	E	U	A	E	S	C	U	A	L	E	N	O	C	L
I	C	A	O	N	O	N	E	G	O	L	A	M	S	A	L	P	E	A	N	I	M	A	L	O	N	A	T	E	S

8.2.2 Identificación de Lípidos: En el Anexo se muestran las estructuras y nombres de las moléculas lipídicas principales. Recorta los cuadros de cada una las estructuras y nombres, e identifica cada uno de ellos. Para corroborar puedes ver el nombre de cada estructura en la parte trasera.

9. Nucleótidos

9.1 Nucleótidos.

9.2 Ejercicios.

9.2.1 Definición de conceptos. (Puede variar la redacción).

a) Nucleósido.	Estructura formada por la unión de una base nitrogenada y un azúcar ribosa o desoxirribosa.
b) Nucleótido.	Estructura formada por la unión de una base nitrogenada, un azúcar ribosa o desoxirribosa y 1-3 grupos fosfatos.
c) Base púrica.	Estructura química o compuesto orgánico cíclico, que incluyen dos o más átomos de nitrógeno. Formada por 2 anillos, uno hexagonal y otro pentagonal.
d) Base pirimidínica.	Estructura química o compuesto orgánico cíclico, que incluye dos o más átomos de nitrógeno. Formada por un anillo hexagonal.

9.2.2 Estructuras.

Bases Púricas		Bases Pirimidínicas		
Adenina	Guanina	Citosina	Timina	Uracilo

Azúcares presentes en ácidos nucleicos.

ARN	ADN
<p>D-Ribosa</p>	<p>D-Desoxirribosa</p>

9.2.3 Nombres y abreviaturas.

	ARN		ADN	
	Nucleósidos.	Nucleótidos.	Nucleósidos.	Nucleótidos.
A	Adenosina.	Adenosina- 5'-fosfato.	Desoxiadenosina.	Desoxiadenosina-5'-fosfato.
G	Guanosina.	Guanosina- 5'-fosfato.	Desoxiguanosina.	Desoxiguanosina-5'-fosfato.
C	Citidina.	Citidina- 5'-fosfato.	Desoxicitidina.	Desoxicitidina-5'-fosfato.
T			Timidina.	Timidina-5'-fosfato.
U	Uridina.	Uridina- 5'-fosfato.		

9.2.4 Contesta con verdadero (V) o falso (F).

1	F
2	F
3	V
4	V
5	V
6	V
7	F
8	V
9	F
10	V

Bibliografía recomendada

1. **Berg J. M. , Tymoczko J.L. y Stryer, L. 2003.** Bioquímica. 5a. ed. Ed. Reverté. México. 974 pp.
2. **Bohinski R. C. 2000.** Bioquímica. Fondo Educativo Interamericano. México. 739 pp.
3. **Conn, E., Stumpf, P.K. 2005.** Bioquímica Fundamental. 4a. ed. Ed. Limusa. México. 736 pp.
4. **González S.E., Bucio O. L., Damián M. P. G. Díaz de León S. F., Cortés B. E. y Pérez F. L.J. 2009.** Manual de Bioquímica I. 3ª. Ed. Eds. Editado por la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. 111pp. ISBN: 9786074771077. Tiraje de 500 ejemplares.
6. **Bucio Ortiz L, González Soto E, Cortés Barberena E, Konigsberg Fainstein M, Bonilla Jaime H y Souza Arroyo V. 2009.** Manual de Bioquímica II. Editado por la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México. 80 pp. ISBN: 978-607-477-044-5. Tiraje de 500 ejemplares.
7. **Konigsberg M. 1992.** Bioenergética de la cadena respiratoria mitocondrial. Libros de Texto y Manuales de Prácticas editados por la UAM. México. 113pp.
8. **Horton H.R., Moran L.A., Scrimgeour K.G., Perry M.D. y Rawn J.D. 2007.** Principles of Biochemistry. Fourth ed. Ed. Pearson-Prentice may. USA. 896 pp.
9. **Laguna J. y Piña E. 2002.** Bioquímica de Laguna. 5ª ed. Ed. El Manual Moderno. Méx.749 pp.
10. **Lazcano-Araujo A. 2007.** El origen de la vida. Evolución química y evolución biológica. 3ª. Ed. Edit. Trillas. México.107 pp.
11. **Lehninger, A.L. 1996.** Bioquímica. 2a. ed. Ed Omega. España. 1013 pp.
12. **Lodish H., Berk A., Zipursky S. L., Matsudaira P., Baltimore D., Darnell J. 2005.** Biología Celular y Molecular. 4ª ed. Médica Panamericana. México. 1084 pp.
13. **McKee T y McKee J.R. 2005.** Bioquímica. La base molecular de la vida. 3ª ed. Ed. McGraw-Hill- Interamericana. México. 804 pp.
14. **Murray, R.K. Granner D.K., Mayes P.A., Rodwell V.W. 2007.** Bioquímica de Harper. 16ª. ed. Ed. Manual Moderno. México. 1041 pp.
15. **Oparin A. I. 2009.** El origen de la vida. Ed. Colofón. México. 110 pp.
16. **Voet D. y Voet J.G. 2007.** Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular. 2ª edición. Ed. Médica Panamericana. 1161 pp.

ANEXO

Estructuras y nombres de lípidos para ser recortados.

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Ácido Palmítico 16:0

Ácido Graso Saturado
(Ácido Láurico 12:0)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Ácido Graso Insaturado
(Ácido Palmitoléico 16: 1⁰⁹)

Ácido Estearico 18:0

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Ácido Araquidónico 20: 4^{D5,8,11,14}

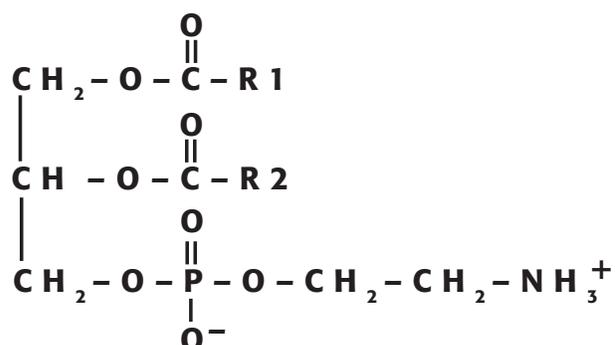
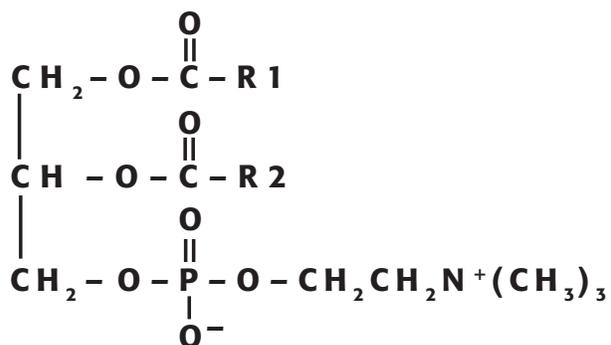
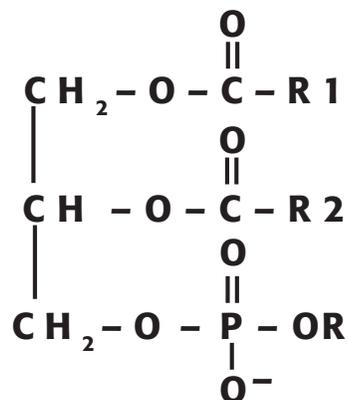
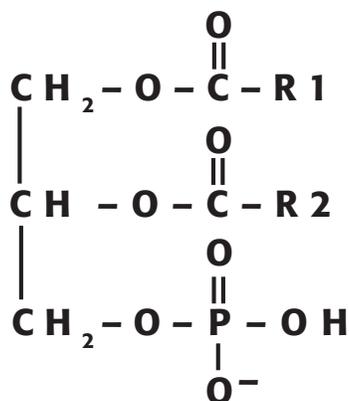
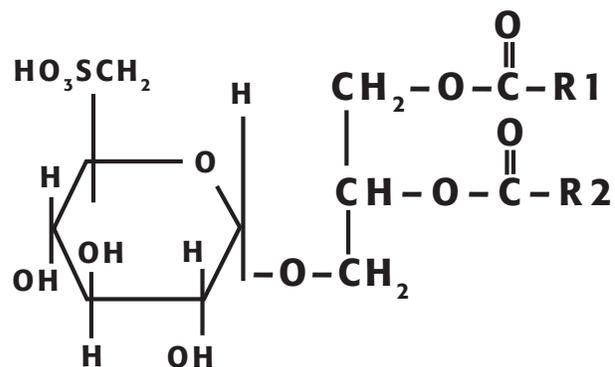
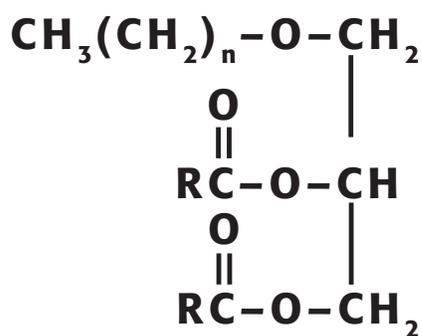
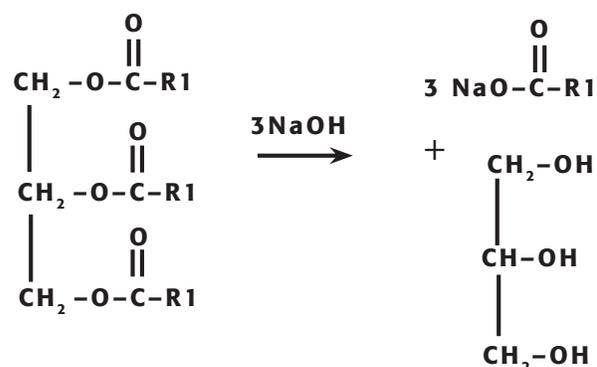
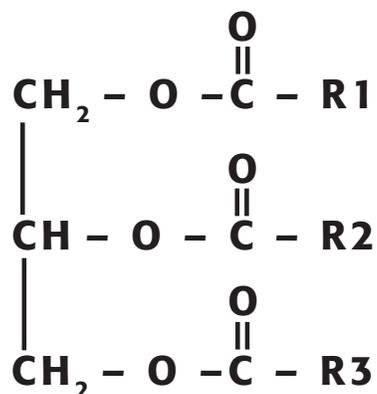
Ácido Oléico 18: 1⁰⁹

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Diglicérido

Monoglicérido



*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Saponificación

Triglicérido

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Glucosil-Diacilglicerol
(6-Sulfo-6 desoxi- -glucosildiácilglicerol)

Éter de glicerol
(Alquil-diacil-glicerol-éter)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Fosfoglicérido

Ácido Fosfatídico

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

L- Fosfatidiletanolamina

L- Fosfatidilcolina
(Lecitina)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Plasmalogeno
(L- Fosfatidocolina)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

L- Fosfatidilserina

*Bucio-Ortiz L., et al. 2013.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Plasmalógeno
(L- Fosfatidilserina)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2013.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Plasmalógeno
(L- Fosfatidiletanolamina)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Fosfoinositido
(1, fosfatidil-mio-inositol 4,5 difosfato)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

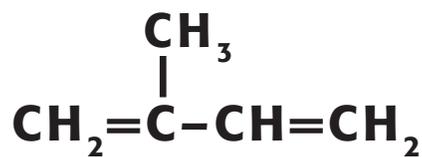
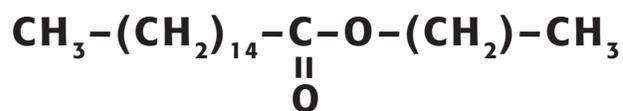
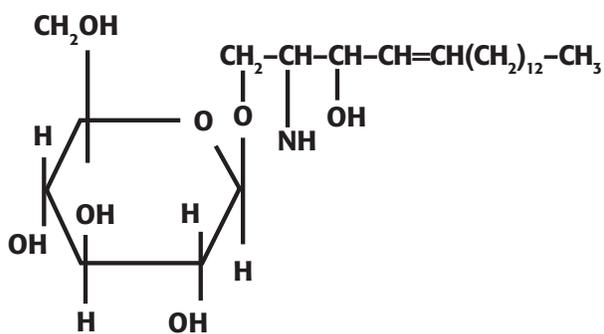
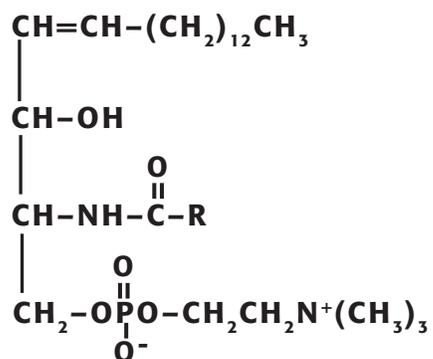
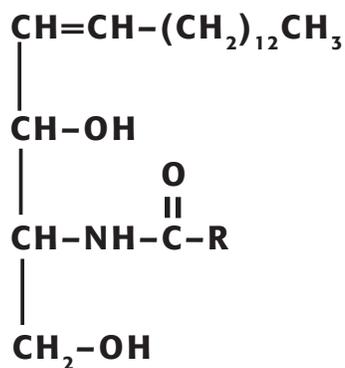
Difosfatidilglicerol
(Cardiolipina)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Dihidroesfingosina
(D-esfinganina)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Esfingosina
(D-4-esfinganina)



*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Esfingomielina

Ceramida

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Cera
(Palmitato de cetilo)

Glucoesfingolípido
(Glucocerebrósido)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Unidad Isoprenoide

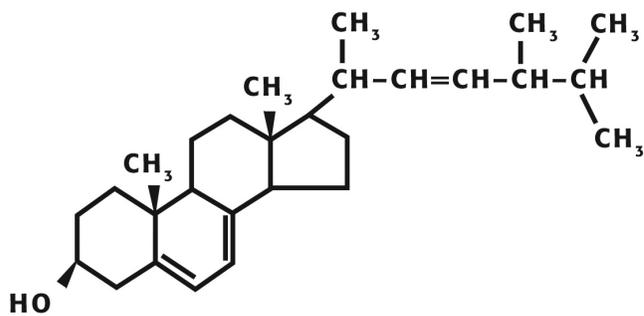
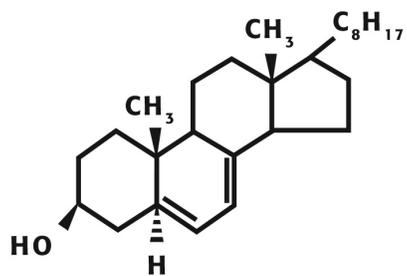
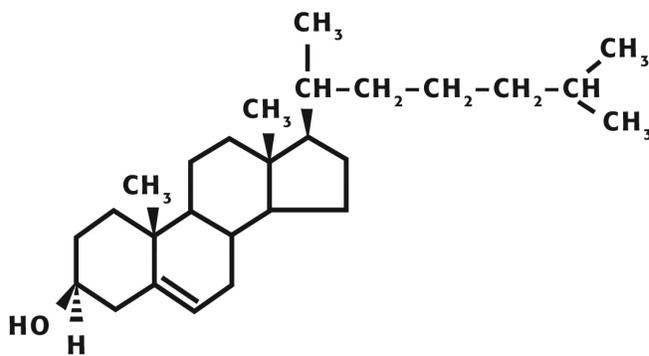
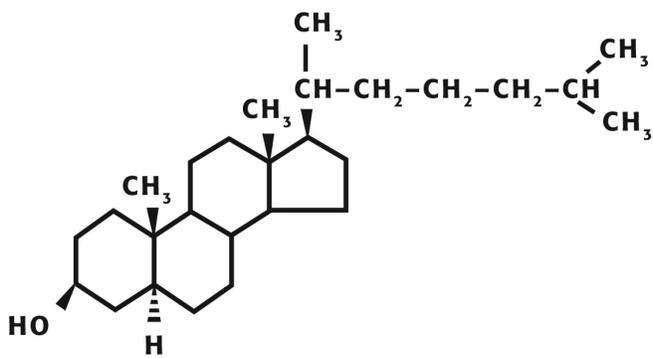
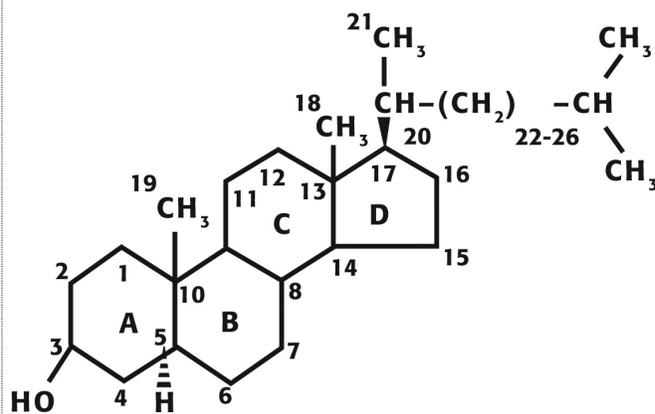
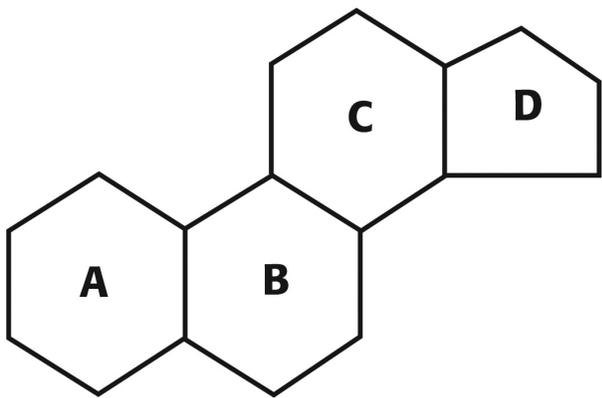
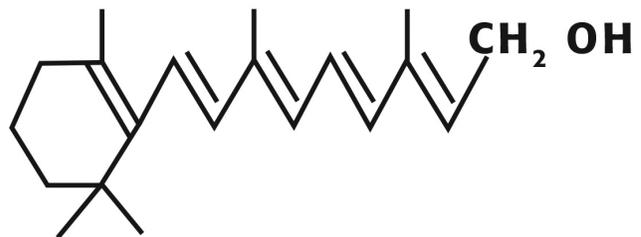
Cera
(Palmitato de miricilo)

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Escualeno

Fitol



*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Retinol
(Vitamina A)

β -Caroteno

*Bucio-Ortiz L., et al. 2013.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2013.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Esterol

Ciclopentanohidrofenantreno

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Colesterol

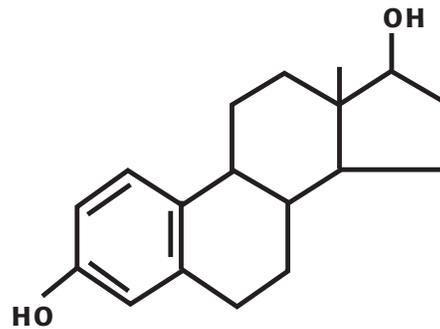
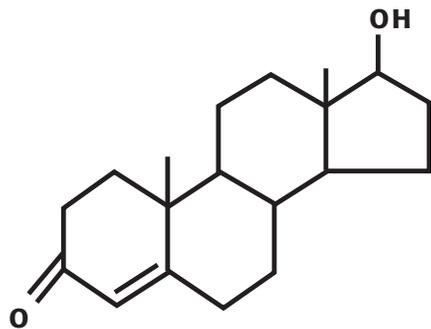
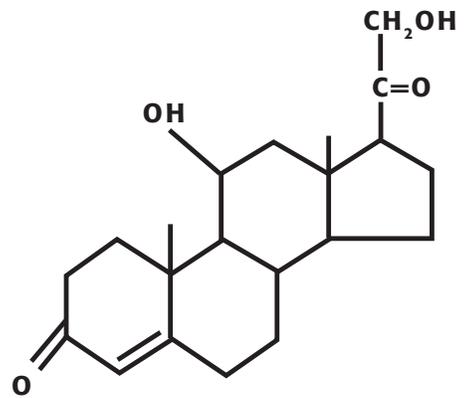
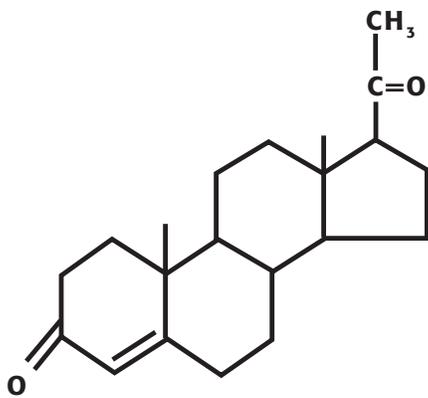
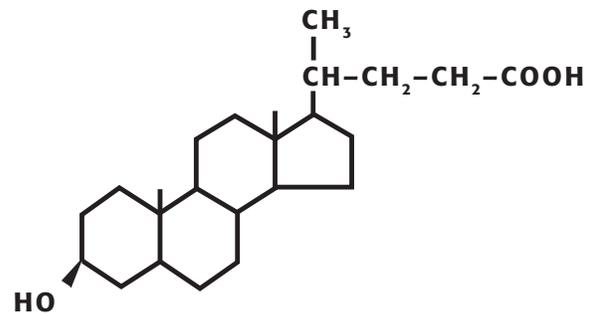
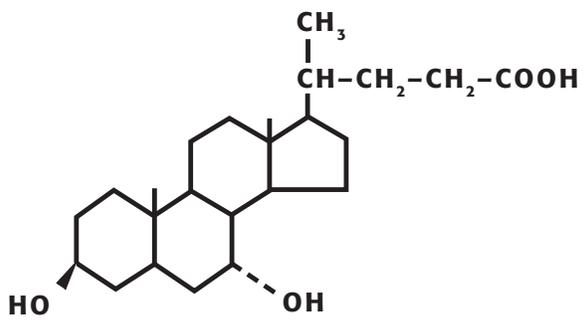
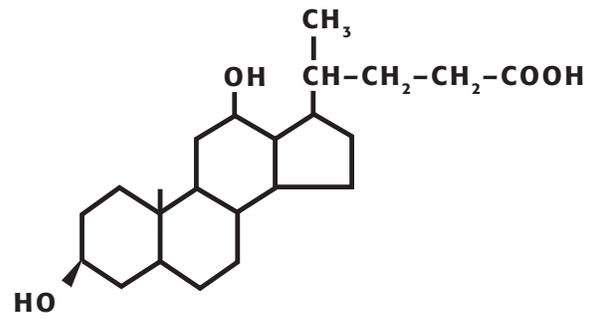
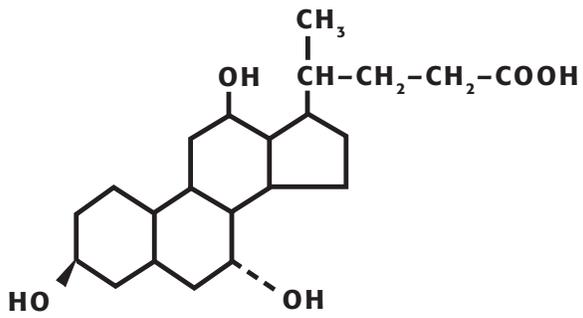
Colestanol

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Ergosterol

7-Dehidrocolesterol



*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Ácido Desoxicólico

Ácido Cólico

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Ácido Litocólico

Ácido Quenodesoxicólico

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

Corticosterona

Progesterona

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

*Bucio-Ortiz L., et al. 2015.
Ejercicios de Bioquímica, UAM-Izt.*

17- β - Estradiol

Testosterona

**Ácido Graso Saturado
(Ácido Láurico 12:0)**

Ácido Palmítico 16:0

Ácido Esteárico 18:0

**Ácido Graso Insaturado
(Ácido Palmitoleico 16: 1^{D9})**

Ácido Oléico 18:1^{D9}

Ácido Araquidónico 20: 4^{D5,8,11,14}

Monoglicerido

Diglicerido

Triglicerido

Saponificación

**Éter de glicerol
(Alquil-diacil-glicerol-éter)**

**Glucosil-Diacilglicerol
(6-Sulfo-6 desoxi- α -glucosildiácilglicerol)**

Ácido Fosfatídico

Fosfoglicérido

**L- Fosfatidilcolina
(Lecitina)**

L- Fosfatidiletanolamina



L- Fosfatidilserina	Plasmalogeno (L- Fosfatidialcolina)
Plasmalogeno (L- Fosfatidaletanolamina)	Plasmalogeno (L- Fosfatidilserina)
Difosfatidilglicerol (Cardiolipina)	Fosfoinosítido (1, fosfatidil-mio-inositol 4,5 difosfato)
Esfingosina (D-4-esfingenina)	Dihidroesfingosina (D-esfinganina)
Ceramida	Esfingomielina
Glucosfingolípido (Glucocerebrósido)	Cera (Palmitato de cetilo)
Cera (Palmitato de miricilo)	Unidad Isoprenoide
Fitol	Escualeno



β-Caroteno	Retinol (Vitamina A)
Ciclo-pentafenantreno	Esterol
Colestanol	Colesterol
7-Dehidrocolesterol	Ergosterol
Ácido Cólico	Ácido Desoxicólico
Ácido Quenodesoxicólico	Ácido Litocólico
Progesterona	Corticosterona
Testosterona	17-β- Estradiol



Bioquímica I (Apoyo educativo)

Se terminó de imprimir en octubre de 2015,
con un tiraje de 200 ejemplares, más sobrantes para reposición.
Formación: Nancy Flores Rodríguez



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Av. San Rafael Atlixco No.186, Col. Vicentina
C.P. 09340, Del. Iztapalapa, México D.F.
Tel.: (01) 58044600