

**EJERCICIOS DEL TEXTO INTRODUCCION A LA
BIOQUIMICA CELULAR.
AUTOR: BERNARDO CHATAING**

VOLUMEN I

TEMA Nº 1.- EL METODO CIENTIFICO.

1. ¿Cuál es la relación entre una hipótesis y un experimento?
2. ¿Cómo definiría: Una hipótesis, un modelo, un experimento, una teoría y una ley?
3. A) ¿Cuál es la diferencia entre estas dos frases?
 - a. Juan es pesado.
 - b. Juan pesa 80 Kg.B) ¿Cuál de las dos es de mayor utilidad para un trabajo científico?
4. En su libro “Scientific Method, Optimizing Applied Research Decisions”, Ackoff y sus colaboradores establecen lo siguiente:

“La actuación de un investigador depende de lo que éste conoce. El conocimiento decae y es reemplazado. Por ello, mantenerse con los avances en un campo es una parte esencial de la actividad de un científico. Por hacerlo, ello involucra una lectura extensiva, conversación, asistir a congresos profesionales y así, tales actividades pudieran ser planificadas como parte de un trabajo científico”.

¿Qué opinión le merece a Ud. lo anteriormente expuesto?
5. ¿Cuál o cuáles de las siguientes características describen el concepto de una Ley Científica?
 - a. Una expresión que afirma las relaciones fundamentales entre dos o más variables.
 - b. Una hipótesis cuyas predicciones se han visto confirmadas muchas veces.
 - c. Una abstracción de la realidad en la cual aparecen los factores relevantes a una situación o fenómeno.
 - d. Todas las anteriores.
6. ¿Cuál o cuáles de las siguientes características describen el concepto de una teoría?
 - a. Un sistema de leyes con relaciones mutuas.
 - b. Una abstracción idealizada de un objeto o de un evento en estudio.
7. El Método Científico, el cual podría definirse como “el conjunto de reglas que señalan el procedimiento para realizar una investigación”, consta de una serie de postulados.

¿Cuál o cuáles de las siguientes características son postulados del Método Científico?

- a. Es especulativo.
- b. Es lógico.
- c. Es subjetivo.
- d. Es objetivo.
- e. Es experimental.
- f. No es experimental para las ciencias exactas o formales (la Matemática y la Lógica).
- g. Prueba y verifica conclusiones.
- h. Formula conclusiones.
- i. Ninguno de los anteriores.

8. Hay diferentes formas mediante las cuales pueden ser clasificadas las propiedades de un objeto dentro de estudio. Una de ellas es clasificarlas en estructuras y funciones. Una propiedad estructural es aquella que se refiere tanto a la materia de la cual un objeto está constituido y una propiedad funcional se refiere a como es o como es utilizado. Diga si las siguientes propiedades son estructurales o funcionales:

- a. Una pelota de goma.
- b. Un misil cilíndrico.
- c. Un catalizador.
- d. Un computador.
- e. Un termómetro.
- f. El átomo de hidrógeno.

9. ¿Cuál o cuáles de las siguientes características se adaptan al pensamiento científico?

- a. Subjetividad.
- b. Objetividad.
- c. Racionalidad.
- d. Sistemática.
- e. Experimentación.
- f. Especulación.

10. ¿Cuál o cuáles características son particulares al Método Científico?

- a. Analítico.
- b. Fático.
- c. Simbólico.
- d. Verificable.
- e. Metódico.
- f. Explicativo.
- g. Deductivo.
- h. Predictivo.
- i. Comunicable.
- j. Preciso.
- k. Instrumental.
- l. Formal.

11. En el razonamiento deductivo.

- a. Se encuentran principios desconocidos a partir de otros conocidos.
- b. Se encuentran principios desconocidos sin el conocimiento anterior de principios conocidos.
- c. Se parte de un razonamiento general para derivar un razonamiento particular.

- d. Se parte de un razonamiento particular, a partir de cual se deriva un razonamiento general.

12. En el razonamiento inductivo.

- Se encuentran principios desconocidos a partir de principios generales.
- Se encuentran principios desconocidos sin el conocimiento de principios generales
- Se encuentran principios desconocidos a partir de principios particulares

13. El razonamiento analógico consiste en

- Inferir semejanzas de algunas características entre dos objetos.
- Inferir diferencias de algunas características entre dos objetos.

14. ¿Cuáles son los pasos del Método Científico?

15. Ackoff y sus colaboradores en “Scientific Method, optimizing applied Research decisions” establece lo siguiente:

“La experimentación es algunas veces considerada idéntica a la investigación científica. Sin embargo, no toda la investigación involucra experimentación. La experimentación, como concebida en el siglo XIX, involucra la manipulación física de objetos, eventos y sus propiedades”.

- ¿Esta opinión puede ser corroborada? En caso afirmativo, dé ejemplos.

16. A partir de los siguientes datos con respecto al peso del cerebro, el peso del cuerpo y el número aproximado de células cerebrales disponibles para aprender,

- Complete la siguiente Tabla*

Animal	Peso del Cerebro (Kg)	Peso del Cuerpo (Kg)	Nº. Aproximado de Células Cerebrales Disponibles para Aprender X 10 ⁶ .	Relación del Peso del Cerebro con respecto al Peso del Cuerpo.	Millones de Células Cerebrales por Kg de Peso del Cuerpo.
Rata	0.002	0.300	20		
Elefante	6.0	7.000	18.000		
Delfín	1.75	150	10.000		
Gorila	0.60	250	3.600		
Chimpancé	0.40	45	3.400		
Babun	0.20	20	2.100		
Mono Macaco	0.10	10	1.200		
Homo Erectus	0.90	50	No conocido		
Homo Sapiens	1.30	60	8.500		

* Datos obtenidos de “The Open University. La Ciencia: Sus orígenes, Escalas y Limitaciones” (1975) Mc. Graw-Hill. México.

- b. ¿Podría Ud. formular una hipótesis acerca de la habilidad de pensar del ser humano, con respecto a la de otros mamíferos?
- c. ¿Qué otras inferencias pudiera obtener de los datos de la Tabla?

17. Un biólogo encuentra que al remover el órgano A, una glándula endocrina de un mamífero adulto causa que los órganos B y C dejen de funcionar. El órgano B es también una glándula endocrina. Las tres explicaciones posibles para este hecho, que se han representado en el diagrama a continuación :el símbolo $A \Rightarrow B$, quiere decir "A es necesario para B, etc.



- a. Diseñe un **experimento** o **experimentos** que pongan a prueba estas posibilidades y que nos permitan **distinguir** entre ellas.
- b. ¿Cuál o cuáles son las variables dependientes y cuál o cuáles son las variables independientes?
(Fuente: Baker J.J. & Allen, G.E. (1970) Biología e Investigación Científica. Fondo Educativo Interamericano, S.A.).

18. Para dar validez a sus experimentos, un científico quería probar la efectividad de una vacuna. Se fue a una aldea cuya población estaba compuesta de un 50% de nativos y 50% de personas de otra raza. Se suponía que la vacuna podría prevenir cierta enfermedad a la cual la aldea entera era susceptible. ¿Cuál de las siguientes pruebas debió hacer el científico para probar el suero de una manera válida?
- a. Vacunar a los nativos, pero no a los otros habitantes y observar los resultados.
 - b. Vacunar a los otros habitantes y no a los nativos y observar los resultados.
 - c. Aplicar la vacuna a los nativos y una solución de sal inocua a los otros habitantes y observar los resultados.
 - d. Aplicar la vacuna a la mitad de los nativos y a la mitad de los otros habitantes y darles a las respectivas mitades una solución de sal inocua.
 - e. Ud. no puede llevar a cabo un experimento controlado válido con seres humanos porque estos son muy complejos.
(Fuente: Baker J.J. & Allen G.E. (1970) Biología e Investigación Científica. Fondo Educativo Interamericano, S.A.)

19. De las siguientes observaciones experimentales obtenidas de un experimento sobre la nutrición mineral en plantas, trate de llegar a una conclusión con respecto al factor o factores necesarios para el desarrollo de la clorofila en las plantas verdes.
- Observación** 1: Las plantas que crecieron en terreno que contenía cloruro y magnesio y suficiente luz, se pusieron verdes.

- 2: Las plantas que crecieron en un terreno que contenía cloruro, pero sin magnesio, y suficiente luz permanecieron descoloridas.
- 3: Las plantas crecidas en terreno que contenía magnesio y cloruro y se mantuvieron en la oscuridad, permanecieron descoloridas.
- 4: Las plantas desarrolladas en terreno que contenía cloruro pero no magnesio y que se mantuvieron en la oscuridad permanecieron descoloridas.
- 5: Las plantas desarrolladas en terreno que contenía magnesio pero no cloruro, y que se mantuvieron expuestas a la luz permanecieron verdes.
- 6: Las plantas que crecieron en terreno que no contenían, ni magnesio ni, cloruro y se mantuvieron en la oscuridad permanecieron descoloridas.
- 7: Las plantas que crecieron en terreno que contenía magnesio pero no cloruro y se mantuvieron en la oscuridad, permanecieron descoloridas.
- 8: Las plantas que crecieron en terreno que no contenía magnesio ni cloruro, pero fueron expuestas a la luz permanecieron descoloridas.

CONCLUSIÓN: El factor o factores necesarios para que se desarrolle la clorofila como puede juzgarse de los experimentos anteriores son...

(Fuente: Baker J.J. & Allen G.E. (1970) Biología e Investigación Científica. Fondo Educativo Interamericano S.A.).

20.El análisis químico de los vegetales indica generalmente la presencia de los siguientes elementos: Carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, boro, cloro, hierro, manganeso, molibdeno, cobre y zinc. Estos constituyen “los elementos esenciales” que los vegetales necesitan para que su crecimiento se produzca normalmente: La deficiencia de un elemento impide al vegetal completar su ciclo vegetativo o reproductivo. Antes del colapso o la muerte del vegetal aparecen, especialmente en las hojas, síntomas de deficiencia.

- a. A partir de los siguientes datos obtenidos experimentalmente trate de llegar a una conclusión con respecto al elemento responsable del síntoma de deficiencia observado.
 - 1- Las plantas crecidas en presencia de los iones calcio, cloruro, potasio, magnesio, sodio, hierro y radicales nitrato, sulfato, fosfato y micronutrientes (borato, magnesio, cobre, zinc y molibato) presentan hojas saludables.
 - 2- Las plantas crecidas en presencia de calcio, cloruro, magnesio, sodio, hierro, nitrato, sulfato, fosfato y micronutrientes presentan áreas necróticas y moteaduras amarillas en las hojas.

- 3- Las plantas crecidas en presencia de cloruro, magnesio, sodio, hierro, nitrato, sulfato, fosfato y micronutrientes presentan las hojas de la yema apical de color verde-claro, seguido por un típico encorvamiento y necrosis.
- 4- Las plantas crecidas en presencia de cloruro, magnesio, sodio, hierro, nitrato, sulfato y fosfato presentan hojas de la yema apical de color verde claro y en la base, destruyéndose finalmente.
- 5- Las plantas crecidas en presencia de cloruro, magnesio, sodio, hierro, nitrato, fosfato y micronutrientes presentan hojas superiores de color verde pálido con nervios del mismo color.

b) En el caso de la cuarta observación, ¿qué experimento podría diseñar para determinar el elemento responsable de la deficiencia?

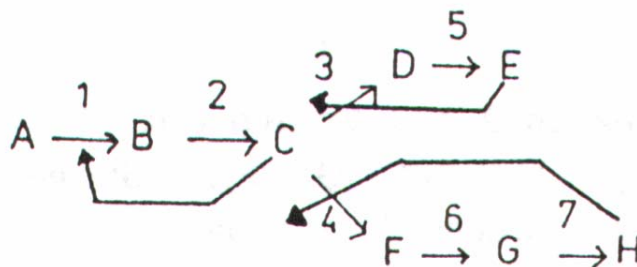
21. En 1952, Alfred Hershey y Martha Chase diseñaron un experimento para determinar qué tipo de Biomolécula era responsable de contener la información responsable de la reproducción celular. En tal experimento, el ADN del bacteriófago T2 fue isotópicamente marcado con el radioisótopo ^{32}P y su cubierta proteica fue marcada con ^{35}S . Un cultivo de *E. Coli* fue infectado con el bacteriófago y se separó la bacteria del virus. Una vez analizado cada uno de estos organismos se observó lo siguiente:

- 1- La mayor parte del ADN del bacteriófago fue encontrado en el interior de la bacteria.
- 2- La mayor parte de la fracción proteica del bacteriófago no penetró en la bacteria.

- a) ¿Qué conclusiones pueden obtenerse de tal experimento?
- b) ¿Por qué se utilizó fósforo y azufre radioactivo?

22. Muchos procesos metabólicos dentro de las células son catalizados por enzimas-proteínas con actividad biológica -que son reguladas por compuestos biológicos producidos en el proceso.

Considere el siguiente diagrama de la síntesis de algunos aminoácidos en la bacteria **Bacillus subtilis**, en el cual A, B, C, D, E, F, G, y H son los productos de las reacciones catalizadas por las enzimas 1,2,3,4,5,6 y 7, respectivamente; y en donde los productos E,H y C inhiben el paso 3,4 y 1, respectivamente:



- a) ¿Qué ocurrirá si las concentraciones de E y H son muy altas?
- b) ¿Qué ocurrirá si las concentraciones de E o H son muy altas?
- c) ¿Qué ocurrirá si se agrega el compuesto C a las células?

TEMA N° 2. TEORIA ATOMICA Y BIOMOLECULAS

1. Indique algunas características de la materia viva.

2. Defina los siguientes **términos** y **conceptos**:

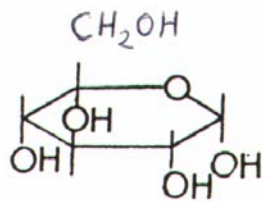
Atomo	Molécula	Elemento	Compuesto
Peso atómico	Peso molecular	Masa atómica	Número atómico
ión	anión	cación	isótopo
neutrón	protón	electrón	núcleo
orbital	dipolo	momento dipolar	nivel de energía
enlace iónico		electronegatividad	

3. Escriba la estructura general de:

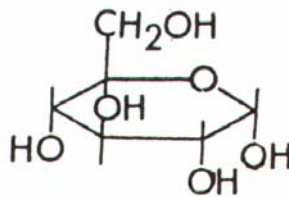
alcanos	alquenos	alquinos	éteres
ésteres	alcoholes	aldehídos	cetonas
aminas	amidas	ácidos carboxílicos	

4. Indique algunos compuestos biológicos en los cuales participan algunos de los elementos que forman enlaces covalentes e indique si el enlace covalente que forman es simple, doble o triple.
5. ¿Por qué son necesarios los iones monoatómicos en los sistemas vivos?
6. ¿Qué función pudieran tener los elementos en trazas presentes en todos los organismos?
7. ¿Qué es una atracción electrostática?
 ¿Qué significa que un grupo está ionizado?
 ¿Qué Ley Física muestra la relación matemática de las fuerzas electrostáticas?
 Dé ejemplos de interacciones electrostáticas.
8. ¿Cómo se produce un enlace o puente de hidrógeno?
 ¿Qué elementos están involucrados en el enlace de hidrógeno?
 Dé ejemplos de enlaces de hidrógeno en sistemas biológicos.
9. ¿En qué tipo de estructuras biológicas se encuentran presentes las interacciones de Van der Waals?
10. ¿Qué es una interacción hidrofóbica?
 Dé ejemplos de interacciones hidrofóbicas en los sistemas biológicos.

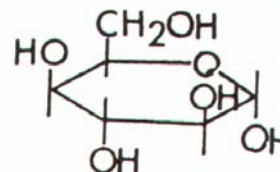
11. ¿Cuáles son las unidades moleculares precursoras de los sistemas biológicos?
¿Por qué es importante el agua como componente de los sistemas biológicos?
12. Ordene los siguientes elementos en orden creciente de electronegatividad: C, H, Cl, Na, F, O.
13. Dados los siguientes compuestos, indique qué tipo de interacciones (hidrofóbicas, Van der Waals, puente de Hidrógeno) son posibles:
- a. H-F b. H-O-H c. R
d. $\text{CH}_3\text{-C}(=\text{O})\text{-OH}$ e. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{C}(=\text{O})\text{-OH}$ $\text{H}_3\text{N}^+\text{-CH-COO}^-$
14. ¿Qué es un monosacárido? ¿Qué es una aldosa y una cetosa? ¿Cómo se clasifican los monosacáridos, de acuerdo al número de átomos de carbono?.
15. ¿Cuáles de las siguientes sustancias son solubles en agua:
- a. NaCl b. almidón c. Fosfolípidos d. Glucosa
e. sacarosa f. fructosa g. ácidos grasos h. triglicéridos
16. ¿Qué es un enantiomero? ¿Qué es un epímero? ¿Qué significa una forma mesomérica?
17. ¿Qué es un centro quiral?
18. ¿Cuál es el átomo de carbono, en un monosacárido, que define su conformación?
19. Escriba las formas β de los siguientes monosacáridos:



144 $\alpha\text{-D-Xilosa}$

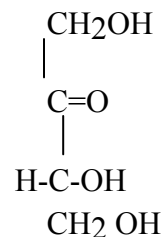
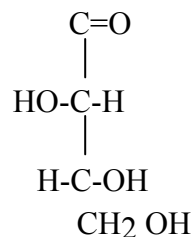
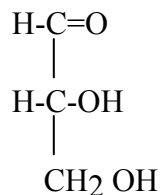
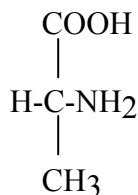


$\alpha\text{-D-Glucosa}$



$\alpha\text{-D-Idosa}$

20. Escriba el isómero L de los siguientes compuestos:

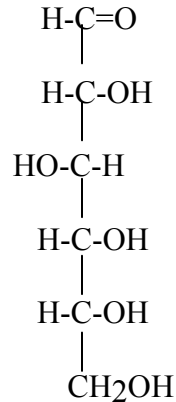


D-alanina

D-gliceraldehído

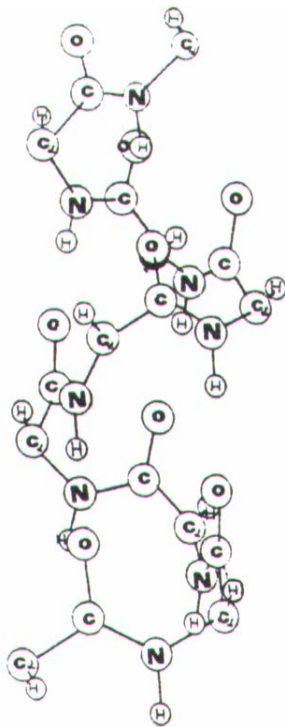
D-fructosa

D-eritruosa

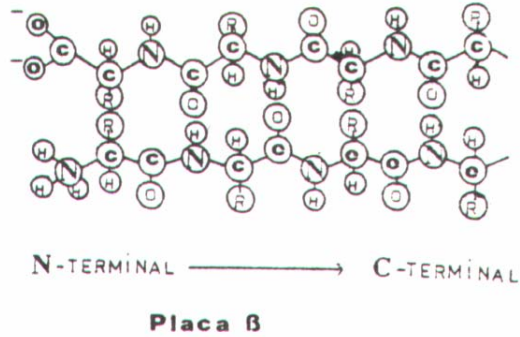


D-glucosa

21. ¿Qué es un disacárido? ¿Qué tipo de enlaces se establece entre sus unidades? Dé ejemplos de disacáridos.
22. ¿Qué es un polisacárido? Dé ejemplos de polisacáridos.
23. ¿Qué diferencias existen entre el almidón y el glucógeno?
¿Cuál es la función de cada uno en las células?
24. ¿Cuáles son las diferencias funcionales y estructurales entre el almidón y la celulosa?
25. ¿Qué es un triglicérido? ¿Cómo está formado un fosfolípido?
¿Qué tipos de alcoholes son comunes en la estructura de los fosfolípidos? ¿Qué es un ácido graso? ¿Qué interacciones mantienen juntas a estas moléculas en un medio acuoso? ¿Qué es una micela y una bicapa?
26. ¿Qué es un aminoácido? ¿Qué diferencia a un aminoácido de otro? ¿Qué tipo de aminoácidos constituyen a los seres vivos?
27. ¿Qué es un enlace peptídico?
28. ¿Qué es una estructura primaria? ¿Una estructura secundaria?
¿Qué interacciones estabilizan una estructura secundaria?
29. ¿A qué se refiere una estructura terciaria y una cuaternaria cuando hablamos de una proteína?
30. ¿Qué tipo de interacciones estabilizan una hélice α y una placa β en una proteína?
31. En la siguiente figura, dibuje los puentes de hidrógeno que se establecen e indique la posición de las cadenas laterales R de los aminoácidos: (Figura 20).



Hélice α

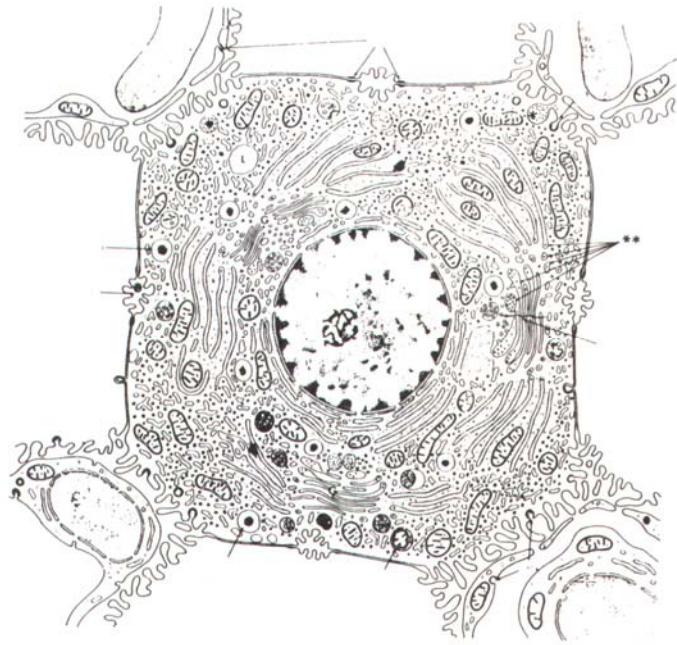


32. ¿Qué es un nucleótido? ¿Cuáles son sus componentes?
33. ¿Qué tipo de bases son posibles para formar pares en una doble hélice de ADN?
34. ¿Qué interacciones estabilizan una doble hélice de ADN?
35. ¿Qué es un ácido nucleico? ¿Cuántos tipos diferentes podría mencionar?
36. ¿Qué distingue a un ácido deoxiribonucleico de uno ribonucleico?
37. Escriba la estructura de las 5 bases que forman los nucleótidos biológicos, e indique la interacción de puente de hidrógeno entre pares de bases.

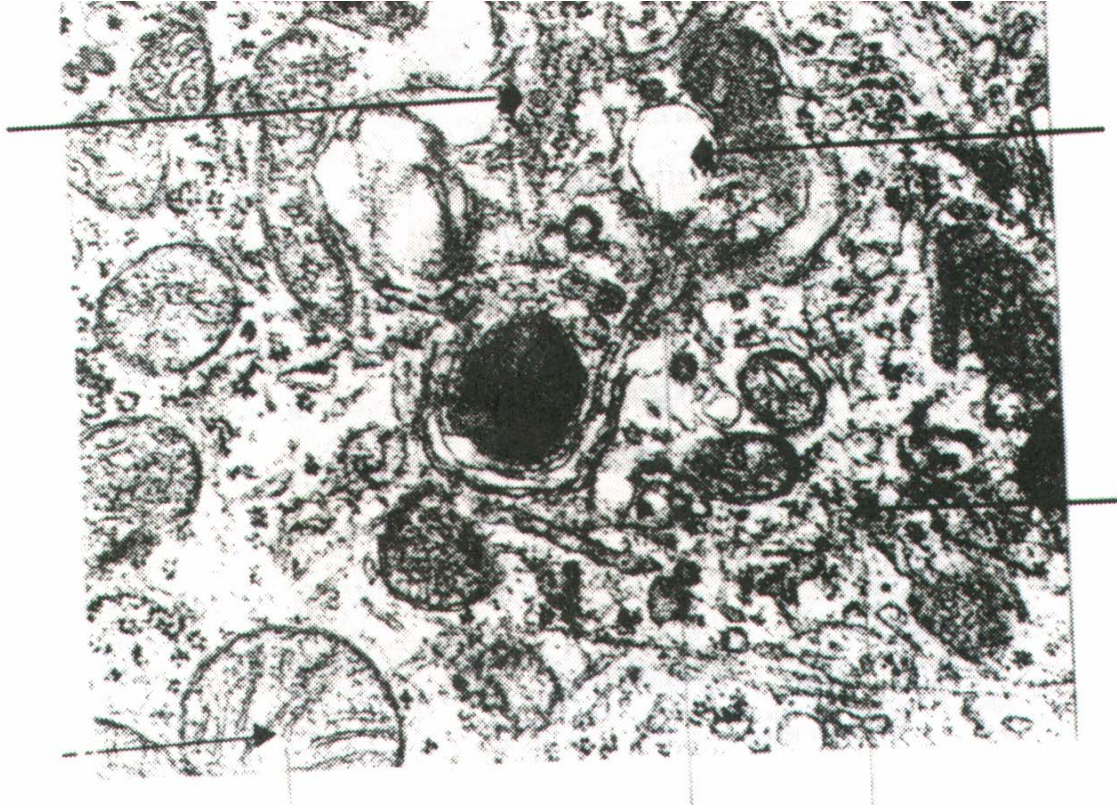
TEMA N° 3. LA CELULA

1. Describa la membrana plasmática de una célula viviente.
2. Indique las características generales de las membranas.

3. ¿Qué tipos de interacciones se encuentran presentes en las membranas?
4. ¿En qué forma la estructura de la membrana está relacionada con su función?
5. ¿Qué significa una membrana permeable, semipermeable o impermeable?
6. ¿Qué moléculas están presentes en la construcción de las membranas?
7. Enumere las estructuras presentes en una célula hepática de la rata. (Figura 50).



8. En la siguiente figura de una célula, identifique los organelos presentes.



9. Discuta brevemente la función de las siguientes partes de la célula:
 - a) Ribosoma
 - b) Retículo endoplasmático
 - c) Lisosomas
 - d) El complejo de Golgi
 - e) Los cloroplastos
 - f) Los centriolos
 - g) El núcleo
 - h) Las vacuolas

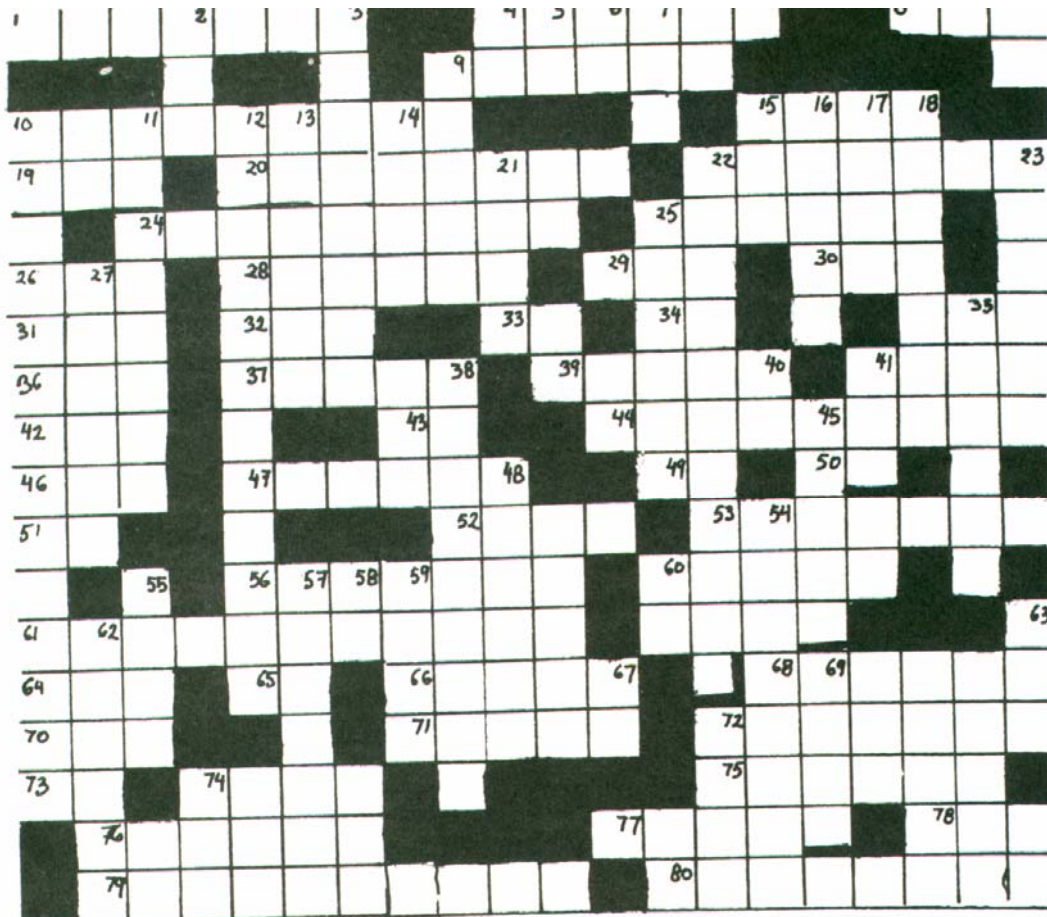
10. Indique quiénes son los mayores constituyentes de:
 - a) La membrana celular
 - b) Las mitocondrias
 - c) Los ribosomas
 - d) El núcleo
 - e) Cromosomas

11. Describa la estructura de una mitocondria.

12. Describa la estructura de un cloroplastos.

13. Indique algunas similitudes en estructura y función entre la mitocondria y el cloroplasto. ¿Podría indicar algunas diferencias?

14. ¿En qué organela se encuentran las enzimas de la cadena respiratoria? Indique la zona específica en la cual se encuentran tales enzimas dentro del organela.
15. ¿Cuál es la diferencia entre organela, órgano y organismo?
16. ¿Cuáles son las principales enzimas contenidas en los lisosomas?
17. Indique algunas diferencias entre las células animales y vegetales.
18. Las células de procariotas tienen un sólo compartimiento intracelular (¿qué significa esto?) separado del ambiente por la membrana citoplasmática. Ese compartimiento es diferenciado funcionalmente en una región central nucleóide conteniendo el DNA, y una región citoplasmática que lo rodea, conteniendo los ribosomas y las proteínas citoplasmáticas, pero no existe membrana nuclear. La mayoría de las células procariotas poseen una pared celular externa a la membrana protoplasmática. Entre la pared y la membrana se encuentra el espacio periplasmático, el cual es libremente accesible a moléculas pequeñas en el ambiente, pero no a macromoléculas. ¿Cuál es la diferencia entre estas células y las eucarióticas? Dé ejemplos de organismos procarióticos.
19. Indique algunas características de los virus.
20. Indique las características de una célula vegetal.
21. Describa las características del desmosoma, unión fuerte y la unión de hendidura.



Horizontales

1. Todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio (en un determinado momento).
4. Elemento presente en los huesos.
8. Región del ADN que codifica una proteína.
9. Aminoácido con una cadena lateral con un grupo isopropilo.
10. Una hexosa constituyente del disacárido lactosa.
15. Se dice de la materia animada.
19. Intrúyase.
20. Organela en la cual se encuentran presentes enzimas hidrolíticas.
22. Un grupo de elementos en la tabla periódica con propiedades muy similares.
24. Estructura presente en los núcleos celulares, formados por proteínas y ácidos nucleicos, que llevan la información genética.
25. Una amina-alcohol encontrada frecuentemente en fosfolípidos. Acetilada es un neurotransmisor.
26. Se enlaza a la secuencia GTA de una cadena complementaria de ADN.
28. Un azúcar componente esencial del ARN.
29. Abreviatura de Lisina.
30. Negación.
31. Abreviación de Estado.
32. Letras que constituyen la palabra ión,
33. Retículo Endoplasmático.
34. Abreviación de Lisofosfatidil.
37. Presente en las células (y bacterias) cubriendo la membrana plasmática.
39. Ión con carga positiva.
41. Estructuras capilares por las cuales pasa la sangre. (inv.).
42. Las tres primeras letras del proceso metabólico en el cual la célula sintetiza sus propias moléculas.
43. Retículo endoplasmático.
44. Derivado del colesterol, sin grupo hidróxilo.
46. Abreviación de Lisina.
47. Azúcares de tipo aldehído.
49. Afirmación.
51. Se dice de las formas enantiómericas, que son imágenes especulares.
52. La cantidad de materia de un cuerpo, lo cual le da su inercia.
53. Tipos de bases, en los ácidos nucleicos, a los cuales pertenecen la Adenina y la Guanina.
56. Azúcares (monosacáridos) de cuatro átomos de carbono.
60. Partícula viva constituida por ácidos nucleicos y proteínas (P1).
61. Líquido citoplasmático.
64. Atomo con carga eléctrica, debido a la pérdida o ganancia de electrones.
65. Símbolo químico del Silicio.
66. Que tiene movimiento.
68. Monosacárido de tipo cetona.
70. Acido deoxirribonucleico.
71. Enlace entre aminoácidos en una proteína.

72. Citoplasma celular sin organelas.
73. Escuché.
74. Conformación de un enantiómetro, en el cual los grupos iguales en diferentes átomos de carbono están de lados contrarios.
75. Acido graso de 18 átomos de carbono, insaturado en la posición 9.
76. Enfermedad contagiosa producida por **Vibrio cholerae**, una bacteria gram-negativa.
78. Conocimiento general (teoría) suficientemente comprobada.
79. Unidad estructural de las proteínas.
80. Grupo importante en las reacciones biológicas, constituyente de los fosfolípidos y ácidos nucleicos.

Verticales

2. Período.
3. Ensamblaje supramolecular en la célula, en el cual ocurre la síntesis de proteínas (Invertido).
4. Se une a GT de una cadena complementaria en una doble hélice.
5. Símbolo químico del Aluminio.
6. Símbolo químico de un metal alcalino.
7. Sistema nervioso central (Invertido).
9. Un tipo de xilema, formado por células con paredes gruesas, agrupadas en las terminaciones y formando tubos colíndricos.
10. Unidad fundamental en la formación de monosacáridos, de tipo aldosa.
11. Disacárido formado por glucosa y galactosa unidos por enlaces de tipo b (1 Æ 4). (P1).
12. Organela en el cual ocurre la fotosíntesis (P1).
13. Una base de tipo pirimidina encontrada únicamente en ácido deoxirribonucleico.
14. Flojo, blando.
15. Valina.
16. Enlace que forma el aminoácido prolina en un polipéptido.
17. Bebida alcohólica producida por la fermentación de la uva.
18. Aminoácido con una cadena lateral con un grupo metilo.
22. Lípido formado por un esqueleto de glicerol, con 2 ácidos grasos unidos en la posición 1 y 2, respectivamente y un grupo fosfato-alcohol unido en la tercera posición.
23. Se dice del sitio donde se enlaza el sustrato a una enzima.
25. Organelas motrices elongados que protuyen desde la superficie de algunas células.
27. Grupo formado por Adenina.
35. Parásitos intestinales.
38. Unión celular en la cual dos células se adhieren fuertemente.
41. Compuesto de alta energía, utilizado en reacciones catábolicas por la célula.
45. La sangre, la cual se ha separado de los eritrocitos y el fibrinogeno (Inglés).
54. Bases de tipo pirimidina presentes únicamente en ácidos ribonucleicos.

55. Qué no está enferma.
57. Dícese de dos compuestos que difieren únicamente en la configuración de los grupos alrededor de un átomo de carbono.
58. Símbolo químico del Talio.
59. Parte de la Biología (Ecología, Botánica, Fisiología, etc.).
60. Ir de un lado a otro.
62. Sustancia formada por un enlace electrostáticos o iónico.
63. Cloruro de Sodio.
67. Símbolo químico del Lantanido.
69. Sustancia con un enlace de tipo -C-O-C-
72. Fruto de la palmera, rico en aceite.

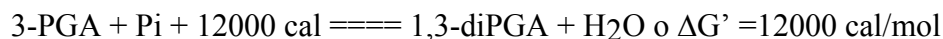
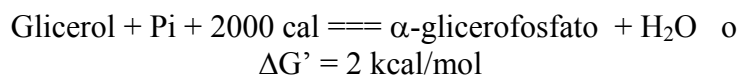
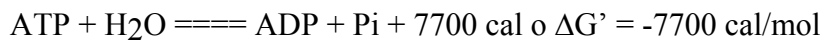
VOLUMEN II

TEMA N° 4. LA ENERGIA Y LAS LEYES QUE RIGEN SUS TRANSFORMACIONES

1. Calcule la energía cinética de un cuerpo de masa 25 g que se desplaza a una velocidad de 300 m/seg.
2. Calcule la energía potencial de un cuerpo de masa 25 g que se encuentra a una altura de 25 cm con respecto a un plano de referencia.
3. Cuántas calorías se desprenden del sistema (o fluyen al ambiente) cuando 10 gm de agua a 100 °C se enfrían a 25°C. La capacidad calorífica del agua es 1 cal/grado.gramo.
4. Un cuerpo perfectamente liso de masa 25 g se encuentra sobre un plano inclinado de altura 25 cm. Si la aceleración de gravedad es 980 cm/seg², calcule la energía potencial del cuerpo.
5. En el problema anterior, el cuerpo se desliza sobre un plano perfectamente liso, sin fuerzas de roce. Calcule la velocidad máxima del cuerpo antes de detenerse. En el caso de que existan fuerzas de roce, y el 50% de su energía cinética se disipa como calor, determine la cantidad de calor desprendido por dicho cuerpo.
6. Un sistema que consiste de 10 gm de agua líquida dentro de un recipiente abierto a una presión constante de 1 atm y a 25°C se sumerge en 100 gm de agua a una temperatura de 90°C. El sistema se mantiene en contacto con los 100 gm de agua hasta alcanzar la temperatura de 35°C. Calcule la temperatura final de los 100 gr de agua y la cantidad de calor que ha fluido al sistema, si la capacidad calorífica del agua es 1 cal/grado gr.

7. Dados los siguientes valores de ΔH para las siguientes reacciones, determine si las mismas son endotérmicas o exotérmicas:
- $\text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ADP} + \text{P}_i + \text{H}^+ \quad \Delta H^\circ = -19.71 \text{ kJ/mol}$
 - $\text{Glucosa 6-fosfato} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Glucosa} + \text{P}_i \quad \Delta H^\circ = -2.5 \text{ kJ/mol}$
 - $\text{Etanol} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H^\circ = -328 \text{ kcal/mol}$
 - $\text{Acetaldehido} + 2.5 \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H^\circ = -279 \text{ kcal/mol}$
8. Dadas las siguientes reacciones, indique si son exergónicas o endergónicas:
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{CH}_3 - \text{CH-COOH} \quad \Delta G' = -52 \text{ kcal/mol}$
 - $2\text{ADP} + 2 \text{P}_i \rightarrow 2 \text{ATP} \quad \Delta G' = 7.7 \text{ kcal/mol} \times 2 = 15.4 \text{ Kcal}$
 - $\text{P-arginina} \rightarrow \text{Arginina} + \text{P}_i \quad \Delta G' = -38.1 \text{ KJ/mol}$
 - $\text{Sacarosa} \rightarrow \text{Glucosa} + \text{Fructosa} \quad \Delta G' = -29.4 \text{ KJ/mol}$
 - $\text{Fructosa-1,6-diP} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fructosa-6-P} + \text{P}_i + 3.8 \text{ kcal/mol}$
 - $\text{Acetil-CoA} + 4.9 \text{ KJ} \rightarrow \text{CoA} + \text{Acetato}^- + \text{H}^+$
- 9.Cuál es el cambio de energía libre de la reacción:
 $\text{Glucosa} + \text{ATP} \rightarrow \text{Glucosa-6-P} + \text{ADP} + \text{H}^+$
 si los valores de $\Delta G'$ de hidrólisis de glucosa-6-P a pH 7 y 25°C es -3138 cal/mol y el $\Delta G'$ de hidrólisis para ATP dentro de las mismas condiciones es -7700 cal/mol?
10. Calcule los valores de $\Delta G'$ para las siguientes reacciones:
- $\text{ATP} + \text{GDP} \rightarrow \text{GTP} + \text{ADP}$
 - $\text{Glicerol} + \text{ATP} \rightarrow \alpha\text{-Glicerofosfato} + \text{ADP} + \text{H}_2\text{O}$

Datos:



11. El valor de ΔG° para la reacción de hidrólisis de glicerol-fosfato es - 2.2 kcal/mol. Calcule la constante de equilibrio K' para la reacción a 25°C.
 $R = 2 \text{ cal/grado.mol}$
 $\text{Glicerol-P} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Glicerol} + \text{P}_i$
12. Utilizando la Tabla I, calcule el valor de la constante de equilibrio de la reacción:
 $\text{Glucosa} + \text{ATP} \rightarrow \text{Glucosa-6-P} + \text{ADP}$ a 25°C y pH 7.

TEMA N^o 5 .MECANISMOS DE LAS TRANSFORMACIONES ENERGETICAS EN LOS SERES VIVOS

- Dadas las siguientes reacciones químicas que ocurren dentro de la célula, clasifíquelas de acuerdo al tipo de proceso que está ocurriendo:
 - Alanina + Glicina \rightarrow H₂N-Ala-Gli-COOH + H₂O
 - α-D-Glucosa + β-D-Fructosa \rightarrow Sacarosa + H₂O
 - ATP + H₂O \rightarrow ADP + Pi + H⁺
 - Dihidroxiacetona-P \rightarrow Gliceraldehido-3-fosfato
 - ATP + AcetilCoA + CO₂ + H₂O \rightarrow ADP + malonilCoA + PPi
 - Fructosa-1,6-diP \rightarrow D-Gliceraldehido-3-P + Dihidroxi-acetona-P
 - Peptidil-L-aminoácido + H₂O \rightarrow péptido + L-aminoácido
 - L-malato \rightarrow fumarato + H₂O
 - ATP + glucosa \rightarrow ADP + Glucosa-6-P + H⁺
- ¿Cuáles son las principales características de las enzimas?
- ¿Qué es un metabolito?
- Balancee las siguientes reacciones de óxido-reducción en medio ácido:
 - H₂O + 2ADP + Pi + NADP⁺ \rightarrow 2ATP + NADPH + O₂ + H⁺
 - Gliceraldehido-3-P + NAD⁺ + Pi \rightarrow 1,3-diP-glicerato + NADH + H⁺
(C₃H₅O₆P⁻²) (HPO₄⁻²) (C₃H₄O₁₀P₂⁻⁴)
 - Acetaldehido + NADH \rightarrow NAD⁺ + Etanol
 - Piruvato + NADH \rightarrow Lactato + NAD⁺
 - Piruvato + CoA + NAD⁺ \rightarrow AcetilCoA + CO₂ + NADH
 - Malato + NAD⁺ \rightarrow oxaloacetato + NADH

TEMA N° 6. TRANSFORMACIONES ENERGETICAS EN EL MUNDO VIVIENTE

1) Términos y Conceptos

Macromoléculas.
Estructura tridimensional de una proteína.
Materia.
Mezclas.
Principio de la conservación de la masa.
Energía potencial.
Primer principio de la termodinámica.
Segundo principio de la termodinámica.
Reacción exotérmica y endotérmica.
La energía libre.
Reacción exergónica y reacción endergónica.
Proceso de reducción.
Agente reductor.
Transportadores de energía.
Retroalimentación positiva y negativa.
Organismos heterótrofos.
Anabolismo y catabolismo.
Sistema.
Ambiente.
Universo.
Estado de un sistema.
Energía cinética.
Energía térmica.
Entalpía.
Reacción química.
La entropía.
Energía libre standard
Proceso de oxidación
Agente oxidante.
Transportadores de electrones.
Enzimas.
Organismos autótrofos.
Organismos fotosintéticos.
Enlace de alta energía.

- 2) Exprese la relación que hay entre energía libre, entalpía y entropía.
- 3) Exprese la relación entre la energía libre y la constante de equilibrio.
- 4) ¿Cuál valor toma ΔG del sistema para un proceso:
 - a) espontáneo,
 - b) en equilibrio,

- c) no espontáneo?
- 5) Escriba la semi-reacción del NAD⁺.
 - 6) Escriba la semi-reacción para FAD.
 - 7) Escriba las ecuaciones de hidrólisis de ATP.
 - 8) Explique por qué ATP es un compuesto de alta energía libre.
 - 9) Indique algunas características de las enzimas.
 - 10) Escriba las ecuaciones de la respiración y fotosíntesis.
 - 11) Explique si lo siguiente es verdadero o falso:
 - a) La energía fluye a través de la comunidad de los organismos vivos, desde los fototróficos a quimiotróficos, mientras que la materia tiene un ciclo entre las dos clases de organismos.
 - b) En los organismos vivos puede realizarse trabajo por transferencia de energía calórica desde la parte más caliente a la más fría de un organismo.
 - c) Un sistema está en equilibrio termodinámico cuando su entropía ha decrecido a un mínimo.
 - d) Un valor de $\Delta G' = 0$ indica que una reacción está en equilibrio.
 - e) NADH transporta poder reductor en un ciclo entre reacciones catabólicas y anabólicas, en la misma forma en la cual ATP transporta energía.
 - f) Todos los caminos metabólicos en una célula pueden ser caracterizados por una disminución o decrecimiento en la energía libre.
 - g) En los caminos metabólicos degradativos, las moléculas inestables de alimentos se convierten en compuestos más estables, tales como CO₂ y H₂O, con la liberación de calor.
 - h) Todos los caminos degradativos producen las pequeñas moléculas orgánicas necesarias para la construcción de las macromoléculas.
 - i) Todos los caminos degradativos conservan una fracción significativa de energía libre del alimento original en una forma que puede realizar trabajo, acoplando algunos pasos del camino degradativo con la formación simultánea de moléculas que pueden almacenar energía libre, como el ATP.
 - j) En los procesos catabólicos se produce energía en la forma de ATP.
 - k) La conformación termodinámicamente más estable de una proteína es la estructura de más baja energía libre.
 - l) Las enzimas son proteínas que actúan como catalizadores de las reacciones químicas dentro de la célula.

- m) ___ Las reacciones endotérmicas son aquellas que ceden energía al ambiente.
- n) ___ Las reacciones exotérmicas ocurren con liberación de energía hacia el ambiente.
- o) ___ La mayoría de los biopolímeros biológicos son termodinámicamente estables.
- p) ___ Un sistema se encuentra en equilibrio termodinámico cuando su entropía ha decrecido a un mínimo.
- q) ___ Un valor de ΔG° de 0, indica que la reacción se encuentra en equilibrio.
- r) ___ Compuestos de fosfato de alta energía se producen en algunas reacciones de óxido-reducción del metabolismo.
- s) ___ Una oxidación puede existir sin que haya reducción.
- 12) Complete los siguientes párrafos:
- a) En una reacción de óxido-reducción, la molécula que cede electrones es _____ y la molécula que los acepta es _____.
- b) _____ requiere moléculas de combustible que pueden ser oxidadas para producir energía química útil, mientras que _____ convierte la energía radiante del sol en una forma químicamente útil.
- c) La “alta energía” de los dos grupos fosfato en _____ se refiere a la energía libre liberada cuando esos enlaces son _____.
- d) _____ transfiere H^+ y $2e^-$ al oxígeno para la producción de ATP, mientras que _____ transfiere H^+ y $2e^-$ para reducir precursores en la biosíntesis.
- e) Un valor de $\Delta G'$ igual a _____, indica que un sistema se encuentra en equilibrio.
- 13) Para la siguiente reacción a $25^{\circ}C$:
- $$ATP + H_2O \rightleftharpoons ADP + P_i + H^+$$
- con un valor de ΔG° de -7.3 Kcal/mol , determine si esta reacción ocurre de izquierda a derecha en forma espontánea cuando:
- a) Las concentraciones de ADP, P_i y ATP son 1 M, respectivamente.
- b) Las concentraciones de P_i y ADP son 10^{-6} M , respectivamente, y la de ATP es 10^{-12} M .
- c) Si las concentraciones de ADP y P_i son 1.5 mM, respectivamente y la de ATP es 21.8 mM.
- d) Determine la constante de equilibrio, K'_{equil} , de la reacción a $25^{\circ}C$.

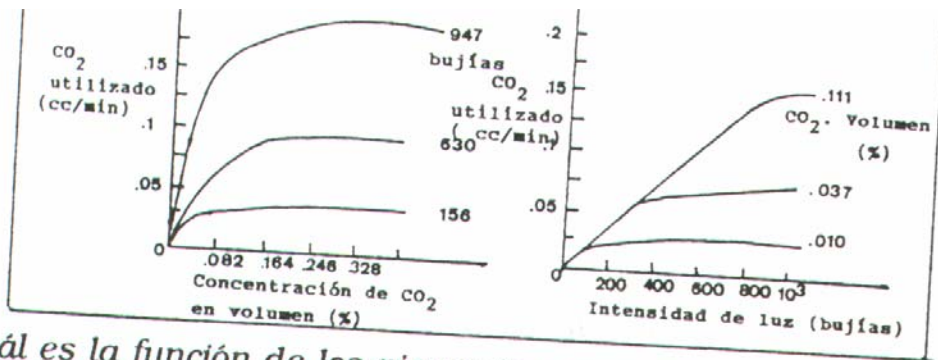
TEMA N° 7. LA FOTOSÍNTESIS

1) Términos y Conceptos

Organismo fototrófico
Organismo heterotrófico
Transportadores de electrones
Transportadores de energía
Oxido-reducción
Agente oxidante y agente reductor
Fotón
Transporte de electrones
El ciclo de Calvin
Fotoreducción
Fotofosforilación
Fotofosforilación cíclica
Gradiente de protones
La clorofila
Los cloroplastos
Pigmentos fotosensitivos
Fotosistemas
Fotosíntesis

- 2) Escriba la ecuación balanceada de la fotosíntesis.
- 3) En el proceso de fotosíntesis, se produce energía?
- 4) Describa la estructura de un cloroplasto.
- 5) ¿Cómo se produce ATP en las reacciones luminosas?
- 6) ¿Quién produce NADPH y ATP en el proceso de fotosíntesis?
- 7) ¿De dónde proviene el oxígeno de la fotosíntesis?
- 8) ¿Cuántas vueltas deben completarse en el ciclo de Calvin para producir una molécula de glucosa?
- 9) ¿De qué manera se determinó, finalmente, el origen del oxígeno producido durante la fotosíntesis?
- 10) Investigue, en el libro **Biología e Investigación Científica** por J.J. W. Baker y G.E. Allen, las contribuciones que hicieron al conocimiento de la fotosíntesis los siguientes investigadores: Van Helmont, N. Grew, S. Hales; Lavoisier, J. Priestley; J. Ingenhousz, J. Senebier y M. Calvin.
- 11) Observe la figura adjunta y de acuerdo a los datos obtenidos en la gráfica, indique si está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes frases:
 - a) Tanto la concentración de CO₂ como la intensidad de la luz tiene límites máximos, más allá de los cuales no estimularán la fotosíntesis.

- b) Una concentración de 18% de CO₂ tendría una acción inhibitoria en la velocidad de la fotosíntesis, con cualquier intensidad de la luz.
- c) Cuando la concentración de CO₂ es 0.11% por volumen, una duplicación en la intensidad de la luz dobla la velocidad de la fotosíntesis.
- d) Hasta un cierto valor límite, un cambio, ya sea en la concentración de CO₂ o en la intensidad de la luz, produce un cambio en la velocidad de la fotosíntesis.
- e) El CO₂ y la energía de la luz están implicados en dos fases separadas del ciclo fotosintético. Por lo tanto, la proporción de utilización de uno no afecta la proporción de utilización del otro.



2) ¿Cuál es la función de los pigmentos carotenoides en las plantas?

- 12) ¿Cuál es la función de los pigmentos carotenoides en las plantas?
- 13) Haga una distinción entre las reacciones luminosas y las reacciones en la oscuridad del proceso de fotosíntesis.
- 14) Responda si las siguientes preguntas son verdaderas o falsas. Si son falsas, explique por qué.
 - a. _____ La luz azul es más energética que la luz amarilla.
 - b. _____ Las plantas son verdes debido a que sus clorofilas absorben y utilizan la luz verde más eficientemente.
 - c. _____ En la mayoría de los organismos fototróficos, el último aceptor de electrones es el CO₂.
 - d. _____ Todos los organismos fototróficos realizan la fotosíntesis en un organela denominado los cloroplastos.
 - e. _____ En la reacción total de la fotosíntesis, el oxígeno del H₂O es incorporado a la glucosa.
 - f. _____ El principal evento fotosintético es la fotoreducción.
 - g. _____ La energía E, de un cuanto de luz, de longitud de onda 400 nm es 72 Kcal.
 - h. _____ NADPH no es generado durante la fotoreducción.

- i. _____ En la primera reacción del ciclo de Calvin se queman 2 moléculas de 3-P-glicerato.
- 15) Complete las siguientes oraciones:
- _____ y _____ son los dos procesos inducidos por la luz que producen energía química y poder reductor para la fijación de CO₂.
 - La clase de pigmentos fotosensitivos conocidos como _____ se encuentran presentes en los organismos fotosintéticos.
 - La fotosíntesis ocurre en _____ de los cloroplastos.
 - La mayor parte de la triosa producida en las primeras etapas del ciclo de Calvin es convertida a _____ en el primer ciclo.
 - La clase de pigmentos conocidos como _____ están presentes en todos los organismos fotosintéticos. Las dos clases de pigmentos accesorios _____ y _____ son utilizados menos universalmente.

TEMA N° 8. LA RESPIRACION Y LA FERMENTACION

1) Definiciones y términos:

Organismo aeróbico
Organismo anaeróbico
Glicólisis
Fermentación
Oxidación
Reducción
Fermentación alcohólica
Fermentación láctica
Transporte de electrones
Fosforilación
Fosforilación oxidativa
Ciclo de Krebs
Citocromos
Gradiente de protones
ATPasa
Mitocondrias

- 2) Describa una mitocondria
- 3) En qué regiones dentro de la célula ocurren los siguientes procesos metabólicos:
- La glicólisis
 - El ciclo de Krebs
 - La oxidación fosforilativa
 - El transporte de electrones
- 4) Indique:
- Las etapas del catabolismo

- b. Los pasos de la glicólisis
 - c. Las pasos del ciclo de Krebs
 - d. El proceso de fosforilación y oxidación
- 5) Escriba las ecuaciones balanceadas de los siguientes procesos:
- a. Glicólisis
 - b. La fermentación alcohólica
 - c. La fermentación láctica
 - d. La transformación de piruvato a acetilCoA
 - e. El ciclo de Krebs
 - f. La oxidación fosforilativa
- 6) Indique cuántos transportadores de energía (ATP o GTP) y transportadores de electrones (NADH o FADH₂) se producen en los siguientes procesos:
- a. Glicólisis
 - b. La fermentación alcohólica y la fermentación láctica
 - c. La transformación de piruvato a acetilCoA
 - d. La oxidación fosforilativa.
- 7) Indique las características más importantes de:
- a. La glicólisis
 - b. La fermentación alcohólica y la fermentación láctica
 - c. El ciclo de Krebs
 - d. La oxidación fosforilativa.
- 8) Explique la hipótesis quimiosmótica de producción de ATP.
- 9) Responda si lo siguiente es verdadero o falso. Si es falso, explique por qué.
- a. _____ Los ácidos nucleicos no son las principales moléculas de combustible dentro de la célula.
 - b. _____ En la etapa I del catabolismo, las moléculas complejas de combustible se transforman en sus componentes precursores.
 - c. _____ La mayor parte de la energía accesible de las moléculas de combustible es liberada en la segunda etapa de degradación (ciclo de Krebs).
 - d. _____ Únicamente uno de los dos series de pasos en la glicólisis que guía a la producción de ATP involucra una reacción de óxido-reducción.
 - e. _____ El último paso del camino glicolítico en el músculo (lactato deshidrogenasa), no funciona si hay suficiente oxígeno presente para permitir la oxidación aeróbica en NADH.
 - f. _____ Ya que FAD puede adquirir 2 átomos de hidrógeno para ser reducido, él participa únicamente en reacciones de transferencia de 2 electrones.

- g. _____ El ciclo de Krebs produce NADH y FADH₂ pero no compuestos fosfato de alta energía.
- h. _____ La respiración puede ocurrir únicamente en presencia de oxígeno.
- i. _____ El aparato molecular para la respiración se encuentra únicamente en células eucarióticas.
- j. _____ Las proteínas del transporte de electrones que llevan FAD como grupo prostético se denominan citocromos.
- 10) Complete las siguientes oraciones:
- Carbohidratos, lípidos y _____ son las principales moléculas de combustible en células quimiotróficas.
 - En la etapa _____ del catabolismo, los electrones transferidos a _____ en las etapas _____ y _____ son transferidos a O₂ con la concomitante producción de _____.
 - Control feedback o retroalimentación de la enzima regulatoria _____ inhibe la entrada de glucosa en el camino glicolítico si el nivel de _____ es alto.
 - En el primer paso del camino glicolítico, la glucosa es _____ y _____ para producir una molécula que puede ser rota en dos _____ triosa fosfatos.
 - El mayor transportador de grupos acil en todas las células es _____.
 - Las grasas neutras, la principal forma de almacenamiento de lípidos en los animales consiste de 3 _____ esterificadas al _____.
 - La transferencia de electrones desde una molécula de sustrato a un aceptor de electrones en el ambiente se llama _____.
 - Dos H⁺ pueden ser liberados por cada par de electrones transferidos desde _____ al _____ dentro de la membrana mitocondrial.
 - En el proceso de transporte de electrones, H⁺ son liberados al _____ de la membrana mitocondrial.

TEMA N° 9. LA UTILIZACION DE LA ENERGIA PARA EL TRABAJO BIOLÓGICO.

1. Términos y conceptos

Gradiente de protones
 Características del metabolismo
 Gluconeogénesis
 Osmosis
 Transporte
 Presión osmótica
 Sinápsis
 Acetilcolina
 Metabolismo
 Glicólisis
 Glucogenólisis

Difusión
Fagocitosis
Potencial de acción
Axón
Potencial de reposo

2. ¿Cuál es la forma corriente de energía en las células?
3. ¿Cuáles son las principales características del metabolismo?
4. Complete la siguiente oración:
Un evento sináptico que incrementa la probabilidad de iniciación de un potencial de acción en la célula postsináptica se denomina _____, mientras que uno que reduce tal probabilidad se denomina _____.
5. Dé ejemplos de trabajo mecánico.
6. Dé ejemplos de sistemas contráctiles y movibles.
7. ¿Cuál es el origen de energía en la contracción muscular aeróbica? ¿Y en la contracción anaeróbica? ¿Qué producto final se produce en el mecanismo de la contracción anaeróbica del músculo?
8. ¿Cuál es el papel de fosfocreatina en el músculo?
9. ¿Qué es un gradiente de concentración?
10. ¿Qué es el transporte activo y el transporte pasivo?
11. Indique las diferencias entre transporte activo y pasivo.
12. Indique las principales características de las membranas biológicas.
13. Explique ¿cómo funciona el transporte activo de sodio y potasio?
14. ¿Cómo se produce el impulso nervioso?