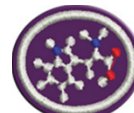


Especialidad de Bioquímica



1. Definir los siguientes términos:

- Hidratos de carbono: También conocidos como glúcidos o carbohidratos, son compuestos orgánicos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son la principal fuente de energía para el cuerpo y se dividen en simples (monosacáridos y disacáridos) y complejos (polisacáridos).
- Lípido: Son moléculas orgánicas que incluyen grasas, aceites y algunas vitaminas. Son insolubles en agua y desempeñan roles estructurales, energéticos y de protección en los organismos vivos.
- Ácido graso: Son componentes de los lípidos. Son cadenas de carbono con un grupo carboxilo al final. Pueden ser saturados (sin dobles enlaces) o insaturados (con al menos un doble enlace).
- Proteína: Son macromoléculas formadas por cadenas de aminoácidos. Cumplen funciones estructurales, enzimáticas, reguladoras y de transporte, entre otras, en los seres vivos.
- Péptido: Son cadenas cortas de aminoácidos, unidos por enlaces peptídicos. Son precursores de proteínas y pueden tener diversas funciones biológicas.
- Enzima: Son proteínas especializadas que catalizan reacciones químicas en los seres vivos, acelerando su velocidad sin ser consumidas en el proceso.
- Aminoácido: Son los bloques fundamentales de las proteínas. Moléculas que contienen un grupo amino, un grupo carboxilo y un radical, y se unen mediante enlaces peptídicos.
- Ácido nucleico: Son macromoléculas que almacenan y transmiten información genética. El ADN y el ARN son ejemplos fundamentales de ácidos nucleicos.
- Hidrofílico e hidrofóbico: Hidrofílico se refiere a sustancias que tienen afinidad por el agua, mientras que hidrofóbico se refiere a aquellas que repelen el agua.
- Triglicérido: Son la forma más común de grasa en el cuerpo humano y en la alimentación. Están compuestos por tres ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol.
- Monosacárido: Son los carbohidratos más simples, constituidos por una sola molécula. Ejemplos comunes incluyen la glucosa, fructosa y galactosa.

2. ¿Cuál es la importancia del agua en los organismos?

- Actúa como solvente universal, permitiendo la disolución y transporte de nutrientes, desechos y otras moléculas en los sistemas biológicos.
- Participa activamente en reacciones metabólicas, siendo un componente esencial para la hidrólisis y la síntesis de compuestos orgánicos.
- Tiene una alta capacidad calorífica, lo que significa que puede absorber y liberar grandes cantidades de calor, contribuyendo a la regulación de la temperatura corporal.

¿Cuáles son las principales características físicas y químicas de la molécula de agua?

- Polaridad: Es una molécula polar, lo que significa que tiene una distribución desigual de electrones, resultando en un polo positivo (hidrógeno) y un polo negativo (oxígeno).
- Cohesión y adhesión: Exhibe fuertes fuerzas de cohesión (atrae a otras moléculas de agua) y adhesión (se adhiere a otras sustancias), lo que permite la tensión superficial y la capilaridad.
- Alta capacidad calorífica: Requiere una gran cantidad de energía para elevar su temperatura, lo que la convierte en un regulador térmico efectivo.
- Alta tensión superficial: Tiene una capa superficial resistente, lo que permite a algunos organismos flotar sobre ella y a otros insectos caminar sobre su superficie.

- Estado líquido a temperatura ambiente: En condiciones normales de presión y temperatura, el agua es líquida, lo cual es crucial para los procesos biológicos, ya que la mayoría ocurren en este estado.

3. ¿Qué significa metabolismo?

El metabolismo es el conjunto de procesos químicos y físicos dentro de un organismo que involucran dos actividades fundamentales: el catabolismo, donde las moléculas complejas se descomponen en formas más simples liberando energía, y el anabolismo, que construye moléculas complejas a partir de moléculas simples utilizando energía. Estos procesos regulan la energía, proveen materiales para el crecimiento, la reparación celular y el funcionamiento orgánico, así como eliminan los desechos metabólicos, siendo esencial para la vida y la función biológica.

4. Bioquímicamente, ¿por qué sentimos hambre?

La sensación de hambre está ligada a procesos bioquímicos y hormonales. Cuando los niveles de glucosa en sangre disminuyen, se activan señales en el cuerpo para indicar la necesidad de nutrientes y energía. El cerebro, en particular el hipotálamo, detecta esta disminución y desencadena la liberación de hormonas como la grelina, conocida como la “hormona del hambre”.

La grelina es secretada por el estómago cuando está vacío, enviando señales al cerebro para estimular el apetito y buscar alimento. Además, la leptina, producida por las células grasas, desciende su nivel cuando los depósitos de grasa se reducen, lo que también puede desencadenar la sensación de hambre.

5. Explicar cómo ocurre la vía de la glucosa.

La vía de la glucosa inicia con la captación celular de este azúcar, su descomposición en el proceso de glicólisis que transforma la glucosa en piruvato, generando ATP y NADH, pudiendo seguir dos caminos: uno anaeróbico que convierte el piruvato en lactato, liberando energía, o aeróbico donde el piruvato se transforma en acetil-CoA en el ciclo de Krebs, produciendo más NADH, FADH₂ y liberando CO₂; estos transportan electrones a la cadena de transporte para la fosforilación oxidativa, creando ATP en la respiración celular. Esta vía provee la energía necesaria para el funcionamiento celular.

6. ¿Qué células humanas dependen solo de esta vía para obtener energía?

Algunas células del cuerpo humano tienen una alta dependencia de la glucosa como fuente de energía primaria. Los glóbulos rojos son un ejemplo crucial. Carecen de núcleo y mitocondrias, las estructuras celulares encargadas de la producción de energía a través de la respiración aeróbica. Debido a esta limitación, los glóbulos rojos realizan únicamente glucólisis, un proceso metabólico que convierte la glucosa en piruvato, produciendo energía en forma de ATP y generando NADH. El piruvato resultante se convierte en lactato, incluso en presencia de oxígeno, debido a la ausencia de la ruta aeróbica.

Además, algunas células en áreas específicas del riñón, como las células de la médula interna, también dependen principalmente de la glucosa. Estas células tienen una alta tasa de transporte de glucosa y la utilizan principalmente como sustrato energético para mantener su función.

7. ¿Qué molécula une la vía de la glucosa y el Ciclo de Krebs?

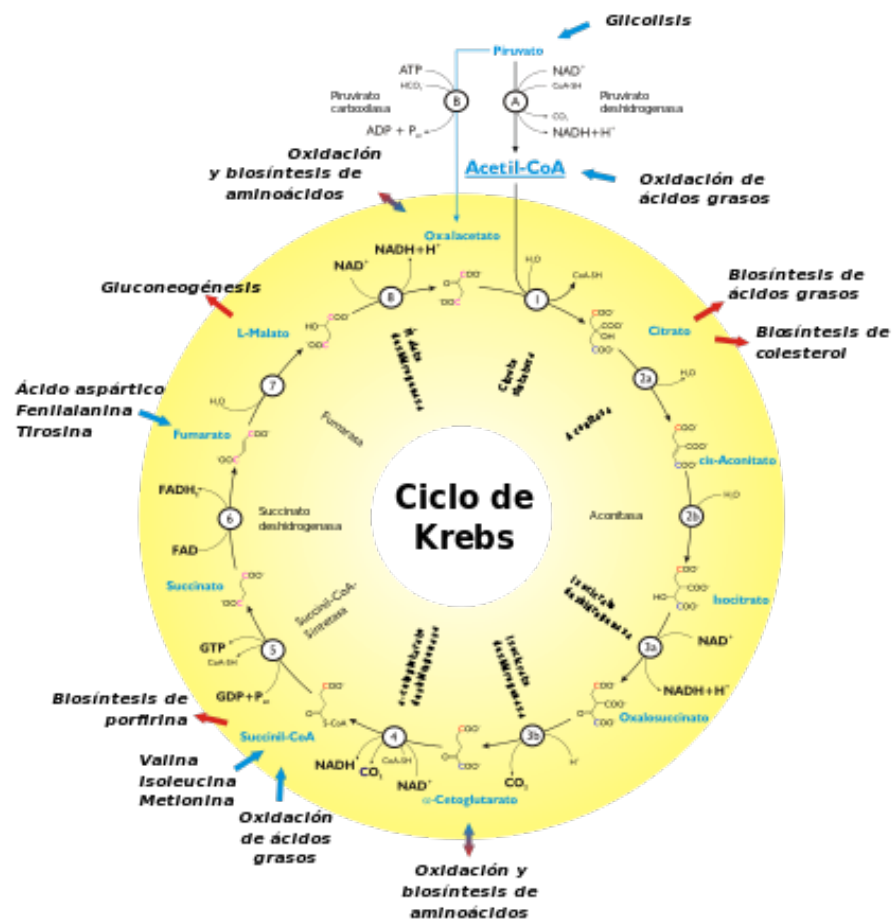
La molécula que conecta la vía de la glucosa con el Ciclo de Krebs es el acetil-CoA. En la vía de la glucosa, cuando la glucosa es metabolizada y se produce piruvato, este piruvato es transformado en acetil-CoA antes de ingresar al Ciclo de Krebs o ciclo del ácido cítrico. El piruvato, resultado final de la glucólisis, sufre una descarboxilación oxidativa, donde se pierde una molécula de dióxido de carbono y se convierte en acetil-CoA. Esta molécula de acetil-CoA entra en el Ciclo de Krebs, que ocurre en las mitocondrias, donde participa en

una serie de reacciones que generan NADH, FADH₂ y ATP, además de liberar dióxido de carbono como producto de desecho metabólico.

Así, el acetil-CoA es el punto de conexión entre la glucólisis (vía de la glucosa) y el Ciclo de Krebs, llevando la energía química contenida en la glucosa a una serie de reacciones en el ciclo del ácido cítrico para producir más energía en forma de NADH, FADH₂ y ATP.

8. ¿Cuál es la importancia del Ciclo de Krebs?

El Ciclo de Krebs es crucial en el metabolismo celular aeróbico, generando energía en forma de NADH y FADH₂ utilizados en la producción de ATP, además de producir intermediarios metabólicos para la síntesis de compuestos celulares y eliminar desechos metabólicos al liberar dióxido de carbono, siendo esencial para la función y el crecimiento celular.



9. ¿Cuáles son las funciones de los lípidos?

- Sirven como una reserva concentrada de energía. Los triglicéridos, por ejemplo, almacenan energía que puede ser liberada cuando se necesita.
- Forman parte de las membranas celulares, aportando flexibilidad y regulando el transporte de moléculas. Los fosfolípidos son fundamentales en la estructura de las membranas biológicas.
- Los lípidos en forma de tejido adiposo actúan como aislante térmico y protegen órganos vitales contra impactos físicos.
- Algunos lípidos, como los fosfolípidos y el colesterol, son parte de las lipoproteínas y transportan lípidos insolubles en agua (como el colesterol) a través de la sangre hacia las células que los necesitan.
- Algunos lípidos, como los eicosanoides, actúan como mensajeros químicos que regulan procesos fisiológicos, como la inflamación y la coagulación.

10. ¿Por qué los lípidos son insolubles en el agua?

Los lípidos son insolubles en agua debido a su estructura química. La característica principal que determina su insolubilidad en agua es su naturaleza hidrofóbica, es decir, tienen una tendencia a repeler o no interactuar con el agua.

Los lípidos, como los triglicéridos y las grasas, están compuestos principalmente por cadenas de ácidos grasos no polares, que consisten en una larga cadena de carbono e hidrógeno. Esta estructura no posee grupos funcionales que puedan formar enlaces de hidrógeno con las moléculas de agua, que son esenciales para la solubilidad.

En contraste, las moléculas de agua son polares, con regiones cargadas parcialmente positiva y negativamente. Esto hace que las moléculas de agua se atraigan entre sí formando enlaces de hidrógeno, lo que dificulta la interacción con moléculas no polares como los lípidos. Por lo tanto, los lípidos tienden a agruparse entre sí, formando estructuras compactas, separadas del agua, lo que resulta en su insolubilidad en ella.

11. ¿Por qué los lípidos, y no la glucosa, se usan para el almacenamiento de energía?

Los lípidos se utilizan principalmente para el almacenamiento de energía en el cuerpo debido a su alta eficiencia en cuanto a la cantidad de energía que pueden almacenar por unidad de peso. Comparados con los carbohidratos, como la glucosa, los lípidos poseen una estructura molecular altamente reducida en oxígeno y más rica en carbono e hidrógeno.

Por gramo, los lípidos almacenan más del doble de energía que los carbohidratos, ya que contienen más enlaces carbono-hidrógeno, los cuales poseen una alta densidad energética. Además, los lípidos carecen de la cantidad de agua que los carbohidratos necesitan para ser almacenados, lo que reduce su peso y volumen.

Cuando el cuerpo convierte los excesos de energía en lípidos, como los triglicéridos almacenados en tejido adiposo, esto permite una eficiente acumulación de energía para su uso posterior. Por otro lado, la glucosa almacenada en forma de glucógeno en el hígado y los músculos requiere más agua para su almacenamiento, lo que resulta en una menor cantidad de energía almacenada por unidad de peso.

12. ¿Qué es beta oxidación? ¿Por qué ésta vía recibe éste nombre?

La beta oxidación es un proceso metabólico fundamental que tiene lugar en las mitocondrias de las células, donde los ácidos grasos son degradados para generar energía. Durante este proceso, los ácidos grasos se dividen en unidades más pequeñas, específicamente grupos de dos carbonos, los cuales se convierten en acetil-CoA, que luego ingresan al Ciclo de Krebs para producir energía en forma de ATP.

El nombre "beta oxidación" se deriva de la ubicación específica del enlace químico que se rompe durante este proceso. La molécula de ácido graso se oxida secuencialmente en su extremo "beta" (es decir, dos carbonos contiguos al grupo carboxilo) a través de una serie de reacciones enzimáticas. Cada ciclo de beta oxidación remueve un fragmento de dos carbonos de la cadena de ácidos grasos, formando acetil-CoA y produciendo NADH y FADH₂, que luego participan en la producción de energía en la cadena de transporte de electrones.

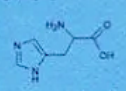
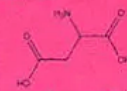
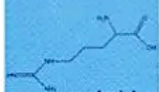
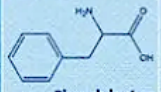
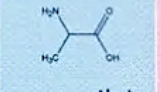
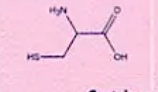
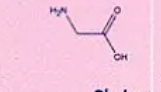
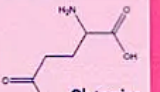
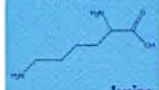
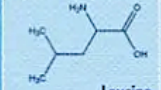
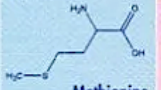
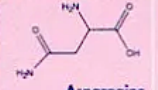
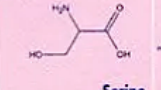
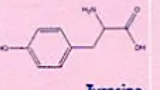
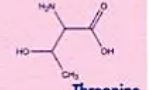
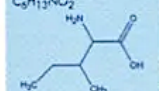
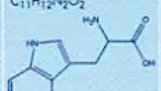
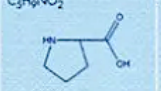
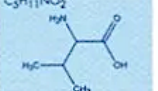
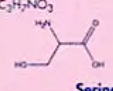
13. ¿Qué son aminoácidos esenciales y no esenciales?

Los aminoácidos son los bloques fundamentales que forman las proteínas y son esenciales para el crecimiento, reparación y funcionamiento celular. Se dividen en dos categorías: esenciales y no esenciales.

- Aminoácidos esenciales: Son aquellos que el cuerpo humano no puede sintetizar por sí mismo en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades metabólicas. Por lo tanto, deben ser adquiridos a través de la dieta. Hay nueve aminoácidos esenciales en humanos: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina.

- **Aminoácidos no esenciales:** Son aquellos que el cuerpo puede sintetizar por sí mismo a partir de otras moléculas y, por lo tanto, no es necesario adquirirlos directamente de la dieta. El organismo puede producir estos aminoácidos a partir de aminoácidos esenciales o de otras fuentes. Son 11: alanina, arginina, asparagina, ácido aspártico, cisteína, ácido glutámico, glutamina, glicina, prolina, serina y tirosina.

Tabla de aminoácidos

H 155.16 137.14 $C_6H_9N_3O_2$  His Histidine					D 133.10 115.09 $C_4H_7NO_4$  Asp Aspartic Acid	
R 174.20 156.19 $C_6H_{14}N_4O_2$  Arg Arginine	F 165.19 147.18 $C_9H_9NO_2$  Phe Phenylalanine	A 89.09 71.08 $C_3H_7NO_2$  Ala Alanine	C 121.16 103.14 $C_3H_7NO_2S$  Cys Cysteine	G 75.07 57.05 $C_2H_5NO_2$  Gly Glycine	Q 146.15 128.13 $C_5H_9N_2O_3$  Gln Glutamine	E 147.13 129.11 $C_5H_9NO_4$  Glu Glutamic Acid
K 146.19 128.17 $C_6H_{14}N_2O_2$  Lys Lysine	L 131.17 113.16 $C_6H_{13}NO_2$  Leu Leucine	M 149.21 131.20 $C_3H_7NO_2S$  Met Methionine	N 132.12 114.10 $C_4H_8N_2O_3$  Asn Asparagine	S 105.09 87.08 $C_3H_7NO_3$  Ser Serine	Y 181.19 163.17 $C_9H_9NO_3$  Tyr Tyrosine	T 119.12 101.10 $C_4H_9NO_3$  Thr Threonine
I 131.18 113.16 $C_6H_{13}NO_2$  Ile Isoleucine	W 204.23 186.21 $C_{11}H_{12}N_2O_2$  Trp Tryptophan	P 115.13 97.12 $C_5H_9NO_2$  Pro Proline	V 117.15 99.13 $C_5H_{11}NO_2$  Val Valine	Basic Acidic Nonpolar (hydrophobic) Polar, uncharged 1 Letter Amino Acid Code 3 Letter Amino Acid Code Molecular Weight MW·H₂O Molecular Formula Ser 105.09 87.08 C₃H₇NO₃  Serine		

© Copyright 2003 by Boehringer-AG, Switzerland. Reproduction forbidden without permission.

© Copyright 2003 by Bochem AG, Switzerland. Reproduction forbidden without permission.

14. ¿Qué son cuerpos cetónicos, dónde se producen y cuáles son las consecuencias del exceso de su producción?

Los cuerpos cetónicos son compuestos orgánicos producidos en el hígado a partir de ácidos grasos cuando hay una disponibilidad limitada de glucosa en el organismo, como en situaciones de ayuno prolongado, dietas bajas en carbohidratos o en condiciones de diabetes no controlada.

Los principales cuerpos cetónicos son el acetona, el acetoacetato y el beta-hidroxibutirato. Se producen en el hígado a partir de ácidos grasos liberados de tejidos adiposos y, en condiciones normales, son utilizados como una fuente alternativa de energía, especialmente por el cerebro, el corazón y los músculos durante períodos de ayuno o ejercicio intenso.

Sin embargo, un exceso de producción de cuerpos cetónicos puede tener consecuencias negativas. En casos extremos, como en la cetosis descontrolada en la diabetes no tratada, los niveles altos de cuerpos cetónicos pueden conducir a la acidosis, un aumento en la acidez de la sangre que puede ser peligroso y desencadenar complicaciones metabólicas graves, como cetoacidosis diabética.

La cetoacidosis puede causar síntomas como fatiga extrema, náuseas, vómitos, dificultad para respirar, confusión y en casos severos puede llevar al coma e incluso ser potencialmente mortal.

15. ¿Qué compuestos se forman por la unión de los aminoácidos? ¿Cuáles son las principales funciones de estos compuestos?

Los aminoácidos se unen entre sí a través de enlaces peptídicos para formar péptidos y proteínas. Los péptidos son cadenas cortas de aminoácidos unidos por enlaces peptídicos, mientras que las proteínas son cadenas más largas y complejas de aminoácidos. La secuencia específica de aminoácidos en estas cadenas determina la estructura tridimensional y, por lo tanto, la función de las proteínas.

Las principales funciones de los péptidos y las proteínas incluyen:

- Estructural: Muchas proteínas forman estructuras físicas en el cuerpo, como el colágeno en la piel, el cabello y los huesos, y las proteínas en los músculos.
- Enzimática: Las enzimas son proteínas que catalizan reacciones químicas en el cuerpo, acelerando las tasas de reacción bioquímica esenciales para el metabolismo y otras funciones celulares.
- Transporte: Algunas proteínas, como la hemoglobina, transportan moléculas importantes, como el oxígeno, a través del cuerpo.
- Regulación: Las proteínas reguladoras, como algunas hormonas y factores de transcripción, controlan y regulan diversas funciones celulares y procesos metabólicos.
- Inmunidad: Los anticuerpos, que son proteínas, juegan un papel clave en el sistema inmunológico al identificar y neutralizar invasores extraños, como bacterias y virus.

16. ¿Cuál es la importancia de los ácidos nucleicos? ¿Cómo es su estructura y cuáles son sus componentes?

Los ácidos nucleicos, como el ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico), son moléculas clave para la vida y la herencia genética en los seres vivos.

Su importancia radica en varias funciones vitales:

- Almacenamiento de información genética: El ADN es el principal portador de información genética en las células. Contiene instrucciones para la síntesis de proteínas y determina las características hereditarias de los organismos.
- Transmisión de la información genética: El ADN se transmite de una generación a otra, asegurando la continuidad y estabilidad de los rasgos hereditarios.
- Síntesis de proteínas: El ARN actúa como intermediario entre el ADN y la síntesis de proteínas. El ARN mensajero (ARNm) lleva la información genética desde el ADN en el núcleo hasta los ribosomas, donde se produce la síntesis de proteínas.

La estructura de los ácidos nucleicos se compone de subunidades llamadas nucleótidos.

Un nucleótido consta de tres partes principales: un grupo fosfato, un azúcar (desoxirribosa en el ADN y ribosa en el ARN) y una base nitrogenada (adenina, guanina, citosina y timina en el ADN; adenina, guanina, citosina y uracilo en el ARN).

Los nucleótidos se unen mediante enlaces fosfodiéster para formar largas cadenas, donde la secuencia de las bases nitrogenadas es crucial, ya que codifica la información genética en el ADN. La estructura de doble hélice del ADN permite que se emparejen las bases complementarias (adenina con timina y guanina con citosina), lo que asegura la precisión en la replicación del ADN y la transcripción de ARN a partir de él.

17. Dibujar una molécula de ADN, con cuatro nucleótidos, nombrando sus componentes.

