

BIOLOGÍA – Ficha 02

1. DUDAS DE LA FICHA 01

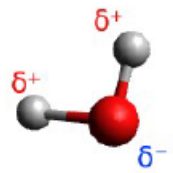
2. SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS DE LOS EXÁMENES

Nº 9:

9-2017

El agua es la molécula más abundante de los seres vivos, a pesar de ser una molécula inorgánica. La estructura dipolar de ésta permite el establecimiento de unos enlaces característicos. Las propiedades y las funciones del agua en los organismos y ecosistemas son resultado de estos enlaces.

- A la vista de la figura, ¿en qué consiste la estructura dipolar? ¿cómo se llaman los enlaces que se establecen entre las moléculas de agua y en qué consisten estos enlaces? (0,6 puntos)
- Determina las principales propiedades fisicoquímicas del agua. (0,6 puntos)
- Determina las funciones del agua en los seres vivos y en los ecosistemas. (0,8 puntos)

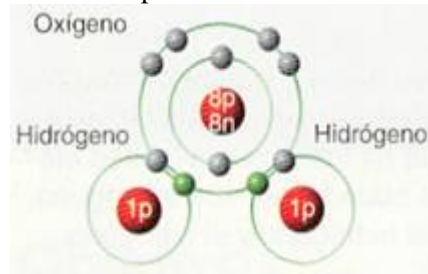


Nº 13:

13-2011

Importancia biológica de la molécula del agua.

a) La molécula del agua está formada por dos átomos de hidrógeno unidos a un átomo de oxígeno mediante sendos enlaces covalentes polares.

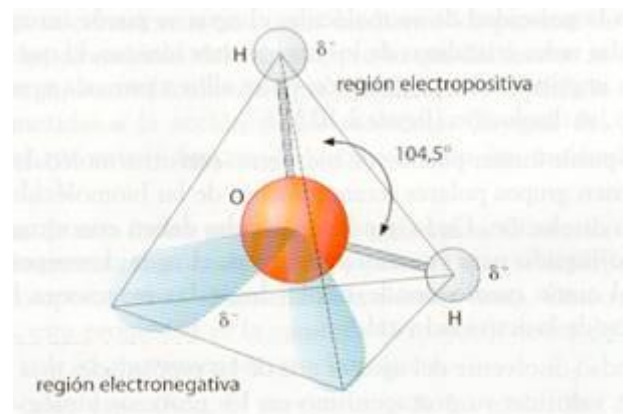


A pesar de ser eléctricamente neutra (su carga total es cero) la molécula de agua es dipolar, ya que posee una región electropositiva y otra electronegativa. Esto es debido a que el átomo de oxígeno al ser más electronegativo que el átomo de hidrógeno, atrae con más fuerza a los electrones compartidos de cada enlace. Por tanto, el enlace O-H está polarizado, apareciendo una densidad de carga negativa (δ^-) en el oxígeno y una densidad de carga positiva (δ^+) en el hidrógeno, mostrándose como un dipolo permanente cuyo

polo negativo apunta al átomo de oxígeno y cuyo polo positivo se encuentra sobre la bisectriz del ángulo formado por los enlaces O-H. La geometría angular que posee la molécula de agua, de manera que los átomos de hidrógeno forman respecto al oxígeno un ángulo de $104,5^\circ$ es consecuencia de que el oxígeno tiene cuatro electrones más sin compartir.

La estructura dipolar de la molécula de agua hace que éstas puedan atraerse entre sí, porque el oxígeno de una molécula puede interaccionar con el hidrógeno de otra estableciendo lo que se denomina enlace o puente de hidrógeno, que es una interacción débil en comparación con un enlace covalente o iónico, pero que tiene una energía mayor que otras interacciones débiles entre átomos.

Una molécula de agua puede llegar a formar hasta cuatro puentes de hidrógeno con otras moléculas, por lo que en el agua líquida se forma una extensa red o malla mantenida por estos enlaces, que están continuamente formándose y rompiéndose pues la duración de estos enlaces es menor de una millonésima de segundo. Pero cuando el agua se congela, estos enlaces se hacen permanentes, y el agua adquiere una estructura cristalina fija que ocupa un mayor volumen que la malla oscilante del agua líquida y por eso la densidad del hielo es menor que la del agua líquida.



b) El agua presenta las siguientes propiedades físico-químicas:

a) Acción disolvente

El agua es el líquido que más sustancias disuelve (disolvente universal), esta propiedad se debe a su capacidad para formar puentes de hidrógeno con otras sustancias, ya que estas se disuelven cuando interactúan con las moléculas polares del agua.

La capacidad disolvente es la responsable de dos funciones importantes para los seres vivos: es el medio en que transcurren las mayorías de las reacciones del metabolismo, y el aporte de nutrientes y la eliminación de desechos se realizan a través de sistemas de transporte acuosos.

b) Fuerza de cohesión entre sus moléculas.

Los puentes de hidrógeno mantienen a las moléculas fuertemente unidas, formando una estructura compacta que la convierte en un líquido casi incompresible.

c) Elevada fuerza de adhesión.

De nuevo los puentes de hidrógeno del agua son los responsables, al establecerse entre estos y otras moléculas polares, y es responsable, junto con la cohesión de la capilaridad, al cual se debe, en parte, la ascensión de la sabia bruta desde las raíces hasta las hojas.

d) Gran calor específico. El agua absorbe grandes cantidades de calor que utiliza en romper los puentes de hidrógeno. Su temperatura desciende más lentamente que la de otros líquidos a medida que va liberando energía al enfriarse. Esta propiedad permite al citoplasma acuoso servir de protección para las moléculas orgánicas en los cambios bruscos de temperatura.

e) Elevado calor de vaporización.

A 20°C se precisan 540 calorías para evaporar un gramo de agua, lo que da idea de la energía necesaria para romper los puentes de hidrógeno establecidos entre las moléculas del agua líquida y, posteriormente, para dotar a estas moléculas de la energía cinética suficiente para abandonar la fase líquida y pasar al estado de vapor.

f) Elevada constante dieléctrica.

Por tener moléculas dipolares, el agua es un gran medio disolvente de compuestos iónicos, como las sales minerales, y de compuestos covalentes polares como los glúcidos.

Las moléculas de agua, al ser polares, se disponen alrededor de los grupos polares del soluto, llegando a desdoblarse los compuestos iónicos en aniones y cationes, que quedan así rodeados por moléculas de agua. Este fenómeno se llama solvatación iónica.

g) Bajo grado de ionización. De cada 10^7 de moléculas de agua, sólo una se encuentra ionizada.



Esto explica que la concentración de iones hidronio (H_3O^+) y de los iones hidroxilo (OH^-) sea muy baja. Dado los bajos niveles de H_3O^+ y de OH^- , si al agua se le añade un ácido o una base, aunque sea en poca cantidad, estos niveles varían bruscamente.

c)

El agua en los organismos tiene un origen sobre todo externo: se incorpora con la ingestión directa de líquidos o con los alimentos, que al ser de origen orgánico la contienen. Una pequeña porción del agua de nuestro interior es “agua metabólica” producida en los procesos de respiración celular o el catabolismo de las grasas.

Es completamente imprescindible pues desempeña funciones muy relevantes, derivadas de sus propiedades.

Función disolvente de sustancias: El agua es el disolvente universal. Prácticamente todas las biomoléculas se encuentran en su seno formando dispersiones, sean disoluciones auténticas o dispersiones coloidales. Esta función deriva de su capacidad para unirse a moléculas de muy diferentes características (solvatación).

Función bioquímica: El agua es el medio en el que transcurren las reacciones metabólicas. Pero además participa activamente en muchas reacciones, siendo reactivo o producto de las mismas. Por ejemplo, en las reacciones de hidrólisis enzimas llamadas hidrolasas rompen enlaces en presencia de agua e incorporando a ambos lados del enlace roto los iones hidrógeno e hidroxilo procedentes del agua. El agua se forma como producto en muchas reacciones del metabolismo como la respiración y tiene una importancia fundamental en la fotosíntesis, aportando del hidrógeno necesario para la reducción del CO_2 .

También participa en la digestión de los alimentos en los organismos superiores.

Función de transporte: El papel del agua como vehículo de transporte es una consecuencia directa de su capacidad disolvente. Por esta función se incorporan los nutrientes y se eliminan los productos de desecho a través de las membranas celulares o se distribuyen en el organismo por medio de la sangre, la linfa o la sabia.

Función estructural: El agua participa a nivel molecular hidratando sustancias, macromoléculas, lo que les confiere estabilidad estructural.

A escala celular y orgánica el agua llena y da consistencia a las células y a muchos tejidos y órganos o incluso al cuerpo entero de muchos animales y plantas, sobre todo acuáticos. Todo ello es consecuencia de la elevada fuerza de cohesión entre sus moléculas debido a los puentes de hidrógeno. De esta forma se mantiene la columna de agua que es la savia bruta en el interior del xilema. O la forma del ojo, lleno de los humores vítreo y acuoso que esencialmente son agua.

Función amortiguadora mecánica: Como en el caso del líquido sinovial que disminuye el roce entre los huesos o el cefalorraquídeo que amortigua los posibles golpes del cráneo en el encéfalo.

Función termorreguladora: Los líquidos internos como la sangre de los vertebrados tienden a mantener constante el equilibrio de temperaturas en el interior del cuerpo, calentando las partes más frías (piel) y enfriando aquellas más calientes (hígado, músculos). También el sudor nos ayuda a refrigerarnos en verano o cuando hacemos ejercicio, al evaporarse refrigerando la superficie corporal.

3. SOLUCIONES DE LOS OTROS EJERCICIOS

1. Indica, justificando la respuesta, si es verdadera o falsa la frase: “Si se incluyen células sanguíneas en una disolución de concentración salina mucho más baja que la del suero fisiológico se desintegran las membranas plasmáticas.”

Es verdadera porque cuando una célula está en un medio hipotónico entra agua en la célula y ésta aumenta su volumen pudiendo llegar a desintegrarse la membrana.

2. Cita y explica, al menos, cuatro funciones del agua en los seres vivos.

El alumno deberá explicar cuatro funciones del agua en los seres vivos; por ejemplo:

- disolvente de sustancias (establece enlaces de hidrógeno con otras moléculas, etc.);
- transporte (facilita el aporte de nutrientes y eliminación de sustancias de desecho);
- estructural (elevada cohesión de las moléculas que favorece la turgencia en plantas, etc.);
- termorreguladora (el alto calor específico mantiene constante la temperatura interna de los seres vivos...), etc.

3. Cita los bioelementos primarios que pueden encontrarse en cada uno de los cuatro grupos principales de biomoléculas orgánicas

El alumno contestará que en los hidratos de carbono y los lípidos encontramos C, O e H, mientras que en las proteínas, además hay N y S y en los ácidos nucleicos los encontramos todos menos el S y además hay P.

4. ¿Qué dos bioelementos son los más abundantes en la biosfera? Explica este hecho

El alumno dirá que los bioelementos más abundantes son el H y el O y explicará que esto es debido a que forman parte del H₂O, la cual está presente, en un porcentaje muy elevado, en los seres vivos.

5. Define oligoelementos y cita tres ejemplos

Los oligoelementos son bioelementos presentes en pequeñas cantidades (menos de un 0,05%) en los seres vivos y tanto su ausencia como su exceso puede ser perjudicial para el organismo, llegando a ser hepatotóxicos.

COBALTO: La función de este mineral está estrechamente ligado a la vitamina B12.

COBRE: Dentro de las funciones principales de este oligoelemento está su participación en los citocromos, moléculas encargadas del transporte de electrones en la cadena transportadora de electrones (fosforilación oxidativa).

FLÚOR: Una de las funciones del flúor es endurecer el esmalte dental, reforzando de este modo su resistencia a las caries. También inhibe la acumulación de bacterias en la cavidad bucal, impidiendo la destrucción de los dientes. Otras son:

Magnesio, componente esencial de la clorofila.

Manganeso, forma parte de los enzimas encargados de la fotólisis del agua en la fotosíntesis.

Zinc, importante en muchos cofactores enzimáticos.

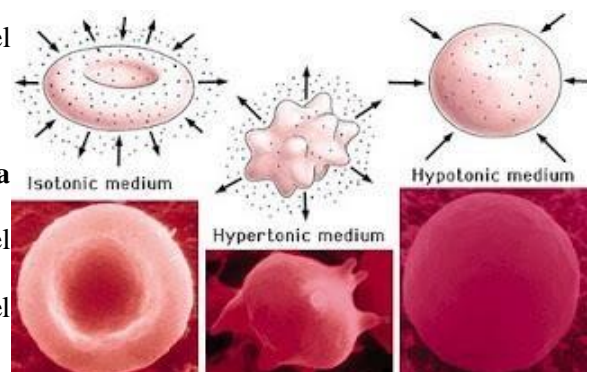
6. Explica el comportamiento de una célula animal y de una célula vegetal en una solución hipotónica y en una solución hipertónica.

Cuando el medio extracelular es hipertónico respecto al medio interno, el agua sale de la célula por ósmosis, entonces:

Disminuye el volumen celular (deshidratación celular). Se observa en el caso de las células animales.

Aumenta la presión osmótica al interior de la célula.

En el caso de las células vegetales este hecho provoca la plasmólisis en la que la membrana plasmática se desprende de la



pared celular. Cuando el medio exterior es hipotónico respecto al medio interno, se produce una entrada de agua hacia el interior de la célula, lo que ocasiona:

Aumento del volumen celular.

Disminución de la presión osmótica al interior de la célula.

En el caso de las células animales puede producirse un estallido de la célula (lisis celular). En el caso de las células bacterianas y vegetales, que presentan paredes rígidas se produce un aumento de la turgescencia celular.

7. Definición de ósmosis.

La ósmosis es un proceso normal de toda célula, según el cual un líquido pasa de una región de alta concentración acuosa a través de una membrana semi-permeable a una región de baja concentración con el objetivo de igualar las concentraciones de ambos solutos.

Las membranas son capas muy delgadas que permiten que algunas sustancias las atraviesen y otras no. Las membranas celulares dan paso a las moléculas pequeñas de oxígeno, agua, dióxido de carbono, aminoácidos, glucosa, etc.. En cambio, no permiten que penetren las moléculas grandes de sacarosa, almidón y proteínas, entre otras.

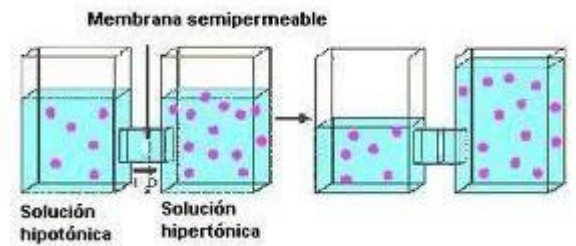
Dependiendo de la concentración de sales que posea el medio en que se encuentre la célula se le llama:

Hipertónico: Cuando la concentración iónica del medio es superior a la del interior de la célula.

Hipotónico: Medio de concentración iónica menor que el interior de la célula. Isotónico: medio de semejante concentración iónica a la del interior de la célula

8. De las siguientes afirmaciones, indica cuáles son ciertas y cuáles falsas justificando la respuesta

- La molécula de agua tiene carácter dipolar
 - La molécula de agua puede formar enlaces de hidrógeno con moléculas polares pero no con otras moléculas de agua
 - Todas las biomoléculas son solubles en agua
 - El calor específico del agua es bajo, por ello cuando se aplica poco calor, aumenta mucho la temperatura del agua
 - El hielo tiene menor densidad que el agua líquida
- Cierta, debido a la diferencia de electronegatividad del átomo de H y del átomo de O y a la geometría angular de la molécula de agua, hay una asimetría eléctrica en la molécula;
 - Falso, puede formar enlaces de hidrógeno con otras moléculas polares, incluidas otras moléculas de agua debido a su propia polaridad;
 - Falso, los lípidos apolares no son solubles en disoluciones acuosas;
 - Falso, el calor específico del agua es elevado y esto hace que soporte importantes cambios de calor con escasa modificación de la temperatura;
 - Cierto, la red de enlaces de hidrógeno que se establece en el agua en estado sólido hace que ocupe más volumen y por tanto su densidad sea menor.



9. Se introducen células animales en tres tubos de ensayo: el tubo A tiene una solución hipertónica, el B una hipotónica y el C una isotónica. Exponga razonadamente lo que les ocurrirá a las células en cada uno de los tubos.

En el tubo A la solución contiene más soluto entonces la célula expulsa el agua arrugándose y llegando incluso a morir.

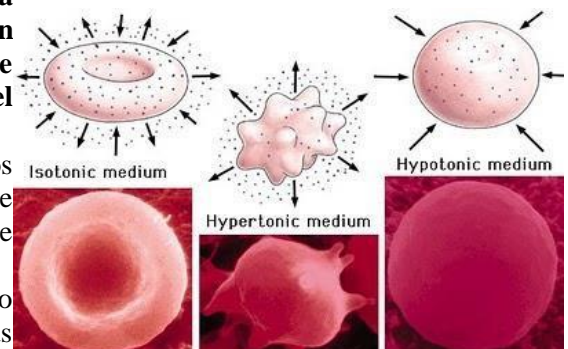
En el tubo B la solución contiene menos soluto, en la célula entra el agua hinchándose, se produce la plasmólisis.

Y en el tubo C no sucede nada porque tanto la solución como la célula tienen sus concentraciones igualadas.

10. El contenido salino interno de los glóbulos rojos presentes en la sangre es del 0,9%. ¿Qué le pasaría a un organismo, si se le inyectara en la sangre una solución salina que hiciera que la concentración final de sales en sangre fuese del 2,2%? ¿Y si la concentración final fuese del 0,01%? Razone las respuestas.

-Si la concentración final de sales en sangre fuese de 2,2%, los glóbulos rojos del organismo se encontrarían en un medio hipertónico, las células se deshidratarían y arrugarían hasta llegar a la muerte celular, es decir, se produciría plasmólisis.

-Si la concentración final de sales en sangre fuese del 0,01%, ocurriría todo lo contrario, los glóbulos rojos se encontrarían en un medio hipotónico y las



células se hincharían aumentando de volumen.
Esto se debe a la ósmosis, proceso explicado en la pregunta numero 7

4. Trabajo común a ACFGs y AUNI25

ESTUDIAR EN PROFUNDIDAD

UNIDAD 1. LA BASE MOLECULAR Y FÍSICO-QUÍMICA DE LA VIDA.

GLÚCIDOS

Del libro de apuntes: Pág. 37 A 44

REALIZAR LOS EJERCICIOS DE EXÁMENES

Del libro de apuntes: A partir de la pág. 69

Números: 1A, 3B, 4B, 5AB, 7C, 8ab.

REALIZAR LOS EJERCICIOS

1. Nombra cuatro polisacáridos de interés biológico, indicando su función en los seres vivos y de qué estructuras forman parte
2. Algunos polisacáridos tienen función energética y otros estructural. Pon un ejemplo de cada caso en animales y vegetales y señala sus características.
3. Ejemplos de disacáridos de interés biológico (sin fórmulas)
4. Características del glucógeno.
5. Características del almidón.
6. Características de la celulosa.
7. ¿Qué es la quitina?