



Fichas de Trabajo

BIOLOGÍA

EL AGUA

4^{to}

SECUNDARIA

OBJETIVOS:

- Conocer y explicar la importancia del rol de la biomolécula inorgánica agua, en el mantenimiento de los seres vivos.
- Conocer y explicar la estructura de la molécula de agua.
- Conocer, comprender y explicar las propiedades biológicas del agua.

AGUA

DEFINICIÓN

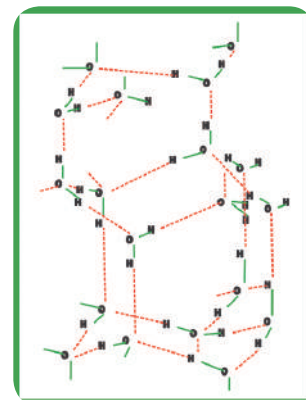
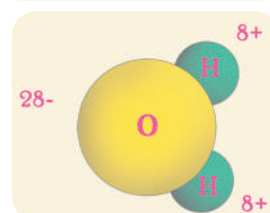
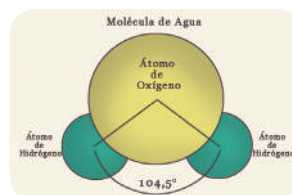
El agua es una **biomolécula inorgánica**. Se trata de la biomolécula más abundante en los seres vivos. En las medusas, puede alcanzar el 98% del volumen del animal y en la lechuga, el 97% del volumen de la planta. Estructuras como el líquido interno de animales o plantas, embriones o tejidos conjuntivos suelen contener gran cantidad de agua. Otras estructuras, como semillas, huesos, pelo, escamas o dientes poseen poca cantidad de agua en su composición.

ESTRUCTURA MOLECULAR

El agua es una molécula formada por dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno. La unión de esos elementos con diferente electronegatividad proporciona unas características poco frecuentes. Estas características son:

- La molécula de agua forma un ángulo de $104,5^\circ$.
- La molécula de agua es neutra.
- La molécula de agua, aun siendo neutra, forma un dipolo, aparece una zona con un diferencial de carga positivo en la región de los Hidrógenos, y una zona con diferencial de carga negativo, en la región del Oxígeno.

El dipolo facilita la unión entre moléculas, formando puentes de hidrógeno, que unen la parte electropositiva de una molécula con la electronegativa de otra.



PROPIEDADES DEL AGUA

El agua tiene propiedades especiales, derivadas de su singular estructura. Estas propiedades son:

Alto Calor Específico:

→ El calor específico de una sustancia es la cantidad de calor que se requiere para elevar un grado Celcius la temperatura de un gramo de ella. Implica que se necesita una gran cantidad de calor para calentar 1 g de agua o se desprende mucho calor cuando ésta se enfría. La capacidad del agua para almacenar energía calorífica tiene consecuencias ambientales muy importantes. Una de éstas es el clima. Así las áreas geográficas cercanas a los grandes lagos, mares u océanos experimentan fluctuaciones más pequeñas de temperatura, no sólo entre invierno y verano sino que también entre el día y la noche, que aquellas áreas situadas en el interior de los continentes. El agua de estos cuerpos puede absorber gran cantidad de calor en verano, mientras que su temperatura sólo aumenta ligeramente. En invierno, los

cuerpos desprenden calor, por lo que la temperatura del agua baja levemente y en el ambiente hay menos frío. Las corrientes de los océanos también transportan calor, que no sólo condiciona el clima sino que también la vida de los peces. La circulación del agua de la sangre de los organismos regulan la temperatura de los seres. Baste mencionar que el hombre posee alrededor de 2/3 de agua en su cuerpo.

Alto Calor de Vaporización

El agua absorbe mucha energía cuando pasa de estado líquido a gaseoso.

Alta Tensión Superficial

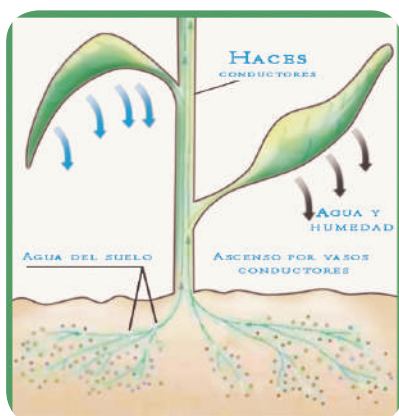
Las moléculas de agua están muy cohesionadas por acción de los puentes de Hidrógeno. Esto produce una película de agua en la zona de contacto del agua con el aire. Como las moléculas de agua están tan juntas el agua es incompresible.

En el interior del líquido, todas las moléculas están rodeadas por otras moléculas de líquido que la atraen, como todas las fuerzas de atracción son iguales, es como si no se ejerciera ninguna fuerza sobre ella, por lo que puede moverse libremente. En la superficie, las moléculas sólo están rodeadas por el interior del líquido y por su superficie, así que hay una fuerza neta sobre ellas que se manifiesta en la tensión superficial, la fuerza mantiene unida la superficie del líquido y hace que ésta se comporte como una lámina que hay que romper para penetrar en el líquido.

Debido a la fortaleza de la tensión superficial, entrar en el seno del líquido cuesta algún trabajo y algunos insectos pequeños pueden moverse por la superficie del líquido sin hundirse en él. Es el caso del zapatero, un chinche acuático muy común en los estanques y aguas tranquilas de Europa.

Capilaridad

El agua tiene capacidad de ascender por las paredes de un capilar debido a la **elevada cohesión molecular**. Esta propiedad del agua permite la ascensión de la savia en los vegetales.



Alta Constante Dieléctrica

La mayor parte de las moléculas de agua forman un **dipolo**, con un diferencial de carga **negativo** y un diferencial de carga **positivo**.

Bajo Grado de Ionización

La mayor parte de las moléculas de agua no están disociadas. Sólo un reducido número de moléculas sufre disociación, generando iones positivos (H^+) e iones negativos (OH^-). En el agua pura, a $25^{\circ}C$, sólo una molécula de cada 10'000 000 está disociada, por lo que la concentración de H^+ es de 10^{-7} . Por esto, el **pH del agua** pura es igual a **7**.

La Densidad del Agua

En estado líquido, el agua es más densa que en estado sólido. Por ello, **el hielo flota en el agua**. Esto es debido a que los puentes de Hidrógeno formados a temperaturas bajo cero unen a las moléculas de agua ocupando mayor volumen, así la densidad disminuye haciendo que él flote, aislando el agua líquida que está debajo de la capa de hielo, lo que permite el desarrollo de la vida acuática en zonas de climas fríos.



IMPORTANCIA BIOLÓGICA DEL AGUA

Las propiedades del agua permiten aprovechar esta molécula para algunas funciones para los seres vivos. Estas funciones son las siguientes:

Disolvente Polar Universal

Se ha establecido que la molécula de agua es polar. Es precisamente esta polaridad que presenta el agua líquida, la que le permite disolver muchos compuestos, es decir, la formación de una mezcla homogénea entre la sustancia que se disuelve, soluto, y el agua que la disuelve, disolvente. Cuando se disuelve un sólido iónico en agua, como lo es el cloruro de sodio, se produce la disociación de los cationes sodio y aniones cloruro, los cuales atraen a las moléculas de agua. La parte positiva o polo positivo del agua es atraído por los aniones y el polo negativo por los cationes. Consecuencia de esta

atracción es el rodeamiento de moléculas de agua en torno a cationes y aniones. Este proceso se denomina hidratación o **SOLVATACIÓN**.

El agua no sólo es capaz de disolver sustancias iónicas sino que muchas otras con las cuales puede interactuar mediante formación de enlaces de hidrógeno, con sustancias que lo permitan, o sustancias polares con las que forma interacciones dipolo-dipolo.

Lugar donde se Realizan Reacciones Químicas

Debido a ser un buen disolvente, por su elevada constante dieléctrica, y debido a su bajo grado de ionización.

Función Estructural

Por su elevada cohesión molecular, el agua confiere estructura, volumen y resistencia.

Función de Transporte

Por ser un buen disolvente, debido a su elevada constante dieléctrica, y por poder ascender por las paredes de un capilar, gracias a la elevada cohesión entre sus moléculas, los seres vivos utilizan el agua como medio de transporte por su interior.

Función Amortiguadora

Debido a su elevada cohesión molecular, el agua sirve como lubricante entre estructuras que friccionan y evita el rozamiento.

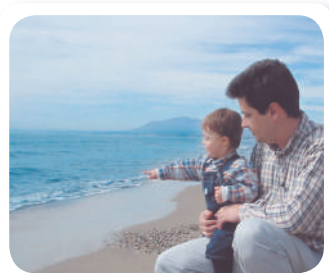
Función Termorreguladora

Al tener un alto calor específico y un alto calor de vaporización, el agua es un material idóneo para mantener constante la temperatura, absorbiendo el exceso de calor o cediendo energía si es necesario.

UBICACIÓN EN LA NATURALEZA

El agua está en muchos lugares: en las nubes, en los ríos, en la nieve y en el mar. También está donde no la podemos ver, como en el aire mismo, en nuestro cuerpo, en los alimentos y bajo la tierra. Además, el agua cambia de un lugar a otro.

El agua es necesaria para la vida del hombre, los animales y las plantas. Es parte importante de la riqueza de un país; por eso debemos aprender a no desperdiciarla.



A Nivel Celular

El agua intracelular comprende aproximadamente el 60% del agua corporal total de los adultos normales sanos. Se afirma que el agua intracelular se puede dividir en agua libre (95%) y agua ligada (4 – 5%). Debido a que las células son permeables al agua, es difícil considerar con exactitud agua «intra» o «extracelular».

B Nivel del Organismo

Encontramos agua en la sangre, en la saliva, etc. Si consideramos a una persona normal y sana, la fluctuación diaria de agua corporal es de 1%. Diversos estudios han revelado que el volumen de agua por ingestión y por excreción es en promedio diario 2,750 ml. La ingesta de agua se realiza básicamente por medio de los alimentos y las bebidas que se consumen. La excreción del agua se realiza básicamente por la eliminación de orina así como por la transpiración, respiración y la defecación.

C Nivel del Planeta

3/4 partes de nuestro planeta está formado por agua. Pero, gran parte del agua es salada, aproximadamente el 97,5%, y sólo una pequeña parte (el 2,5%) es agua dulce. El agua dulce podemos encontrarla en: GLACIARES (en su gran mayoría), en napas subterráneas, en lagos, ríos y arroyos, en la humedad de la atmósfera, en los cuerpos de los seres vivos.



Personaje de la semana

Henry Cavendish

Henry Cavendish, físicoquímico, nació en Niza (Francia) el 10 de octubre de 1731.

En 1766 descubrió las propiedades del hidrógeno. Pero su trabajo más célebre fue, el descubrimiento de la composición del agua. Afirmaba que “el agua está compuesta por aire deflogistizado (oxígeno) unido al flogisto (hidrógeno)”.

Es autor del tratado *Factitious Airs* (“Sobre el Aire Ficticio”) en el que analiza la composición del aire.

Mediante lo que se conoce como ‘experimento Cavendish’, que describió en su trabajo *Experiences to determine the density of the Earth* (1789), determinó que la densidad de la Tierra era 5,45 veces mayor que la densidad del agua, un cálculo muy cercano a la relación establecida por las técnicas modernas (5,5268 veces). Cavendish también determinó la densidad de la atmósfera y realizó importantes investigaciones sobre las corrientes eléctricas. Falleció el 24 de febrero de 1810.



Practica dirigida N° 2

1. Explique la importancia del agua, las sales minerales y los gases para los seres vivos.

2. ¿Cuáles son las propiedades del agua?

3. Marca V o F segun corresponda.

- El agua es una molécula dipolar.
- Una propiedad del agua es su elevado calor específico.
- Un buffer es una sustancia amortiguadora.

- a) VVF b) VFV c) VVV
d) FVF e) N. A.

4. No es una característica del agua:

- a) Actúa en las reacciones como dipolo.
b) Es una biomolécula inorgánica binaria.
c) Representa el principal solvente orgánico.
d) Presenta en su constitución enlaces de tipo covalente.
e) N.A.

5. El metabolismo celular conlleva a la formación de ácidos y bases, lo cual alteraría el pH del lugar donde ocurre tal proceso. Para evitar estos posibles cambios existen los llamados:

- a) Tampones
b) Amortiguadores
c) Buffers
d) a, b y c
e) a y c

6. Tiene mayor porcentaje de agua en su constitución:

- a) Hombre
b) Malagua
c) Ostra
d) Tomate
e) Cactus

7. Coloca (V) o (F):

- a) Los gases se encuentran en constante movimiento rápido y desordenado.

V () F ()

- b) Los caparazones de crustáceos contienen sales.

V () F ()

8. Entre las funciones del agua se encuentran:

- a) Disolvente
b) Medio de transporte
c) Termorreguladora
d) Termoaislante
e) T.A.

9. La molécula del agua presenta una forma...

- a) Lineal
b) Tetraédrica
c) Icosaédrica
d) Circular
e) Triangular

10. La capacidad de algunos insectos para caminar sobre el agua sin hundirse se debe a la/al:

- a) Densidad
b) Calor específico
c) Grado de ionización
d) Tensión superficial
e) Viscosidad

Tarea domiciliaria N° 2

1. La molécula de agua forma un ángulo de:

- a) 100.5°
- b) 104.5°
- c) 107.7°
- d) 98.0°
- e) N.A.

2. En las medusas el agua alcanza el:

- a) 96%
- b) 98%
- c) 90%
- d) 97%
- e) N.A.

3. El agua absorbe mucha energía cuando cambia de periodo:

- a) alto calor específico
- b) alto calor de vaporización
- c) alta tensión superficial
- d) alta constante dieléctrica
- e) N.A.

4. La molécula del agua está muy cohesionada por acción del hidrógeno

- a) alto calor específico
- b) alto calor de vaporización
- c) alta tensión superficial
- d) alta constante dieléctrica
- e) N.A.

5. El agua tiene capacidad de ascender por las paredes de un capilar:

6. No es una función del agua

- a) Función de transporte
- b) Función amortiguadora
- c) Función termoreguladora
- d) Función estructural
- e) N.A.

7. Por su elevada cohesión molecular el agua forma volumen:

- a) Función de transporte
- b) Función amortiguadora
- c) Función termoreguladora
- d) Función estructural
- e) N.A.

8. Por su elevada cohesión molecular el agua sirve como lubricante:

- a) Función de transporte
- b) Función amortiguadora
- c) Función termoreguladora
- d) Función estructural
- e) N.A.

9. ¿A qué propiedad se debe que el hielo flote en el agua?

- a) Densidad
- b) Capilaridad
- c) Tensión
- d) Cohesión
- e) N.A.

10. ¿Cuánto ocupa de agua en el planeta?

- a) $\frac{2}{4}$
- b) $\frac{3}{4}$
- c) $\frac{2}{3}$
- d) $\frac{3}{5}$
- e) N.A.