

Bloque 1. La base molecular y fisicoquímica de la vida. Los componentes químicos de la célula.

TEMA 1: LOS BIOELEMENTOS. BIOMOLÉCULAS INORGÁNICAS

CONTENIDOS

1.- Bioelementos: tipos, ejemplos, propiedades y funciones. Biomoléculas.

2.- Los enlaces químicos y su importancia en biología.

Las moléculas e iones inorgánicos: agua y sales minerales:

3.- El agua

- 3.1. Generalidades
- 3.2. Estructura
- 3.3. Propiedades físico-químicas
- 3.4. Funciones biológicas

4.- Las sales minerales

- 4.1. Generalidades
- 4.2. Funciones
- 4.3. Fisicoquímica de las dispersiones acuosas. Difusión, ósmosis y diálisis.

OBJETIVOS

1. Determinar las características fisicoquímicas de los bioelementos que les hacen indispensables para la vida.
2. Conocer la estructura molecular del agua y relacionarla con sus propiedades físico-químicas. Resaltar sus funciones biológicas.
3. Reconocer el papel de las disoluciones salinas en seres vivos.

1.- BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS

1.1. Bioelementos

- a) Concepto. Los bioelementos son los átomos de los elementos químicos que están presentes en los sistemas vivos. Son unos 70, y solo 25 son comunes a todos los seres vivos.
- b) Clasificación. El criterio empleado para clasificarlos es su abundancia:
- Bioelementos primarios: 99 % C, H, O, N, y en menos % el P y S. Son los constituyentes de las biomoléculas. Son átomos ligeros y con tendencia a completar su nivel energético más exterior compartiendo electrones, mediante enlaces covalentes, con uno o más átomos, lo que hace posible que formen moléculas muy estables, variadas y complejas. Destaca la capacidad del átomo de carbono, con cuatro electrones de valencia en su capa externa, para formar enlaces covalentes con otros átomos de carbono, lo que le hace esencial para formar la estructura básica de las moléculas orgánicas; reacciona fácilmente con el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno, y los compuestos del oxígeno con el carbono son bastante solubles en agua.
 - Bioelementos secundarios: < 1% Mg, Ca, K, Na, Cl.. Intervienen en menor cantidad, lo cual no significa que no sean importantes, ya que son imprescindibles para el metabolismo celular
 - Oligoelementos. Se encuentran en cantidades inferiores al 0,1 %. Se han identificado 60, pero sólo 14 son esenciales para la vida: Fe, Mn, Cu, Zn, I...El resto, son denominados oligoelementos no esenciales en todos los organismos.

c) Funciones de los bioelementos

-Estructural o plástica: C, H, O, N,P, S.

-Catalítica específica:

Fe (transporta oxígeno)

Mg (forma parte de la clorofila)

Co (es componente de la vitamina B12.

I (forma parte de la hormona tiroxina)

Ca (interviene en el mecanismo de la coagulación de la sangre)

Mn (interviene en la fotólisis del agua)

Zn (cofactor de enzimas)

-Funciones osmóticas. Esta función la tienen varios elementos en forma iónica(cuando están disueltos)

1.2. Las biomoléculas

a) Concepto: Son las moléculas integrantes de los seres vivos, formadas por la unión de bioelementos

b) Clasificación:

-Inorgánicas pobres en energía. {
Gases (CO₂ , O₂)
Agua
Sales minerales: - Aniones(-) ej: Cl⁻ , CO₃⁻
- Cationes (+) ej: Na⁺ , Mg⁺⁺

-Orgánicas : ricas en energía y su esqueleto es el átomo de C. {
Glúcidos
Lípidos
Proteínas
Ácidos nucleicos

2.- LOS ENLACES QUÍMICOS Y SU IMPORTANCIA EN BIOLOGÍA.

Los átomos de los bioelementos se unen para formar biomoléculas, mediante **enlaces químicos**. En la mayoría de los casos, las biomoléculas que se forman presentan enlaces fuertes: covalente e iónico. Sin embargo, las funciones de las biomoléculas dependen de otras uniones débiles que pueden romperse fácilmente (Fuerzas intermoleculares) como son: Las fuerzas de Van der Waals y Los Puentes de Hidrógeno.

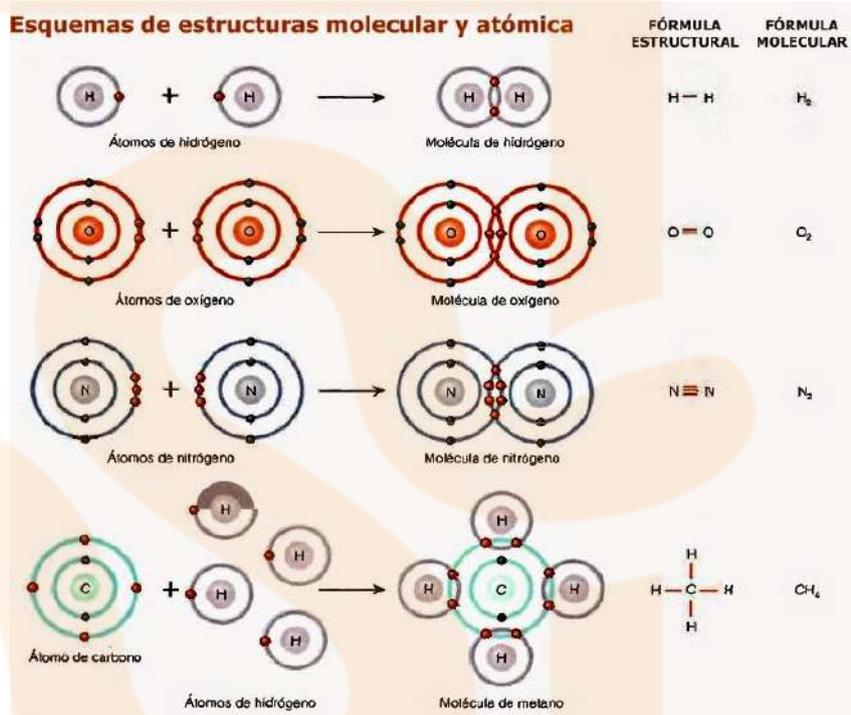
2.1. Enlace Covalente

Los elementos tienen tendencia a alcanzar la configuración de gas noble (8 electrones en su capa de valencia, 2 en caso del H). Para ello, ceden, toman o comparten los electrones necesarios. (regla del octeto).

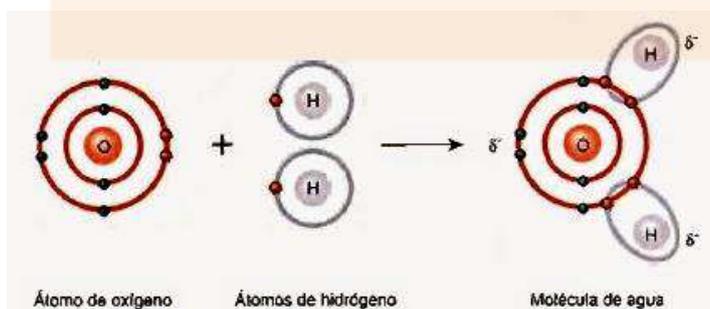
El enlace covalente tiene lugar entre átomos con alta electronegatividad (capacidad que tiene un átomo de atraer hacia sí, los electrones de un enlace). Los átomos comparten pares de electrones de valencia para llenarla, los cuales atraen a los núcleos, quedando unidos.

Cuando los átomos unidos por enlace covalente son idénticos el enlace se llama apolar.

Puede ser covalente simple (comparte un par de electrones), covalente doble (comparte 2 pares de electrones) y covalente triple (comparte 3 pares de electrones)



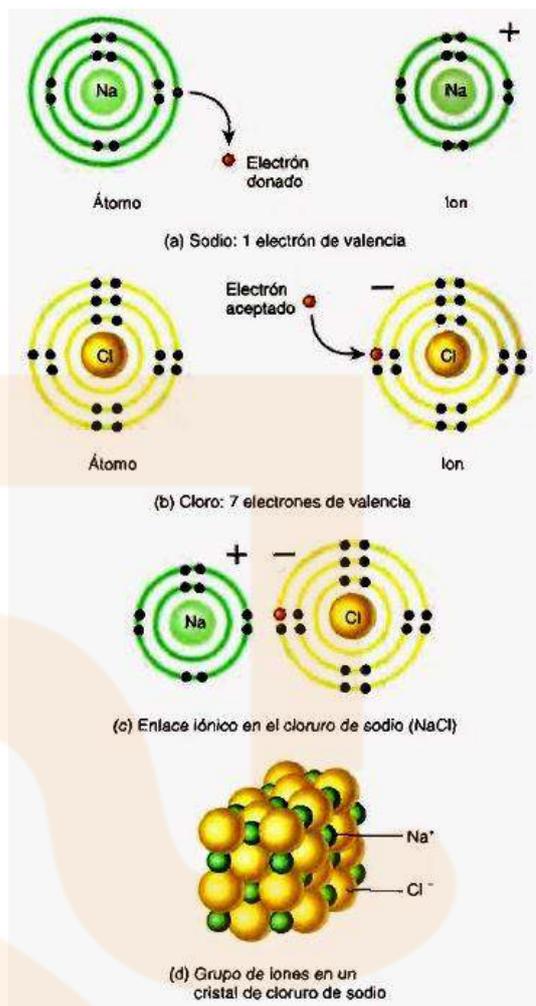
Cuando los átomos son diferentes, los electrones no se comportan por igual entre ambos, ya que el átomo más electronegativo, atraerá con más fuerza esos electrones compartidos. Este hecho hace que sobre el átomo más electronegativo se genere una carga parcial negativa y sobre el otro átomo una carga parcial positiva, se origina un dipolo eléctrico y decimos que enlace covalente es polar.



2.2. Enlace Iónico

Tiene lugar entre átomos que tienen distinta electronegatividad. Uno de los átomos tiene mucha tendencia a ganar electrones para completar su capa de valencia, formándose un ión negativo (**anión**), el otro tiene mucha tendencia a perderlos, se forma un ión positivo (**catión**). La unión entre ellos se produce por la atracción electrostática entre iones de carga opuesta.

Los compuestos iónicos no forman moléculas, sino agregados iónicos que son parte de una red cristalina. En general, los compuestos iónicos se presentan en forma sólida, con los iones organizados en forma repetida y ordenada como sucede en un cristal de NaCl. Un cristal de NaCl puede ser grande o pequeño ya que el número total de iones puede variar, pero la relación entre el Na^+ y el Cl^- es siempre 1:1. En el cuerpo, los enlaces iónicos se encuentran sobre todo en los huesos y los dientes, donde otorgan firmeza a estos importantes tejidos estructurales. Los compuestos iónicos que se disocian en aniones y cationes en solución se denominan electrolitos. La mayor parte de los iones están en líquidos corporales bajo la forma de electrolitos, así denominados porque sus soluciones pueden conducir corriente eléctrica.



2.3. Las fuerzas intermoleculares

Son atracciones entre moléculas que no suponen cambio químico.

Son las responsables de que no todas las sustancias moleculares sean gases. Son de dos tipos Van der Waals y los puentes de Hidrógeno.

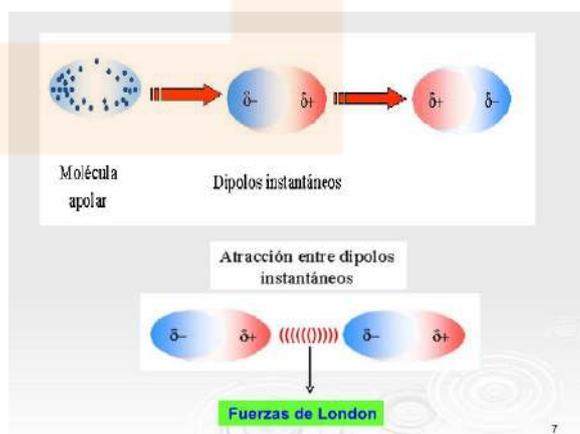
a) Fuerzas de Van der Waals.

Son las fuerzas atractivas o repulsivas débiles entre moléculas (o entre partes de una misma molécula) distintas a aquellas debidas a un enlace intramolecular (Enlace iónico, Enlace metálico y enlace covalente de tipo reticular) o

a la interacción electrostática de iones.

Dentro de ellas encontramos las fuerzas de dispersión y las fuerzas dipolo-dipolo.

- **Las fuerzas de dispersión o de London** Presentes en todas las moléculas apolares. Se producen por la aparición de dipolos eléctricos instantáneos producidos por perturbaciones al azar de la distribución de las cargas.

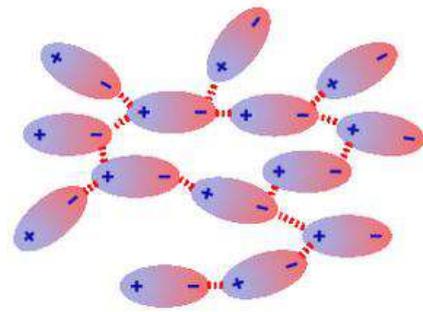


- **Las fuerzas dipolo-dipolo**

Se da en moléculas polares
 Son de origen eléctrico debido a la
 asimetría en la distribución de las cargas:
 cuando el extremo positivo de una
 molécula está cerca del extremo

negativo

de otra próxima a ella se produce una
 atracción electrostática.



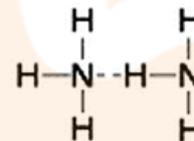
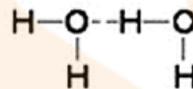
Las fuerzas de Van der Waals son muy débiles y para ser efectivas las moléculas tienen que estar muy próximas. Explican muchos fenómenos físicos y químicos, como la adhesión, el rozamiento, la difusión, la tensión superficial y la viscosidad.

Debido a su debilidad son importantes cuando se suman muchas de estas interacciones entre moléculas. Participan en las uniones enzima-sustrato y antígeno-anticuerpo.

b) Los puentes de Hidrógeno

Se produce entre moléculas que contienen un átomo de H unido a F, O o N. (que presentan pequeño tamaño y alta electronegatividad), esto hace que los electrones compartidos se sitúen más cerca de ellos generándose una carga parcial negativa sobre ellos. Por el contrario sobre el átomo de H

defecto de carga -, es



se genera un
 decir +.

La presencia del enlace puente de H, explica muchas propiedades difíciles de justificar sin su presencia, el caso más significativo es el de la molécula de Agua, que confiere una gran cohesión interna al agua líquida y es responsable de muchas de las propiedades especiales del agua que veremos posteriormente.

3.- EL AGUA

3.1. Generalidades

El agua, una sustancia simple y extraña, puede ser considerada con razón como el líquido de la vida. Es el compuesto mayoritario en los seres vivos (65 al 95 %).

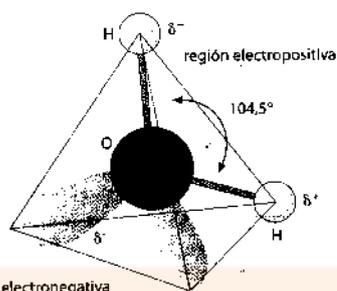
Su abundancia en el ser vivo queda en relación con:

- La actividad metabólica: Los tejidos con gran actividad bioquímica contienen más agua que los más pasivos.
- La edad: Los organismos jóvenes presentan una mayor proporción de agua que los individuos de más edad.
- Composición del medio. Los organismos acuáticos contienen un porcentaje muy elevado de agua, mientras que los valores más bajos corresponden a especies adaptadas a vivir en condiciones de desecación o en zonas desérticas.

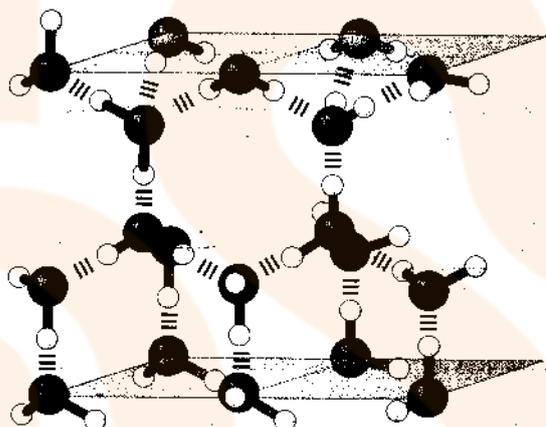
3.2. Estructura de la molécula de agua

La molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno unidos mediante enlaces covalentes polares; aunque es eléctricamente neutra por tener igual número de protones y electrones, los electrones compartidos son atraídos más fuertemente por el átomo de

oxígeno, por su mayor electronegatividad, que por los átomos de hidrógeno. Esto convierte a la molécula de agua en un dipolo, con dos cargas negativas en el átomo de oxígeno y una positiva en cada átomo de hidrógeno, lo que hace que las moléculas de agua se unan unas a otras mediante enlaces por puentes de hidrógeno al estar próximas las regiones de las moléculas con cargas opuestas.



2.7. Estructura de la molécula de agua. El ángulo del enlace H—O—H es ligeramente menor al de un tetraedro perfecto (109,5°).



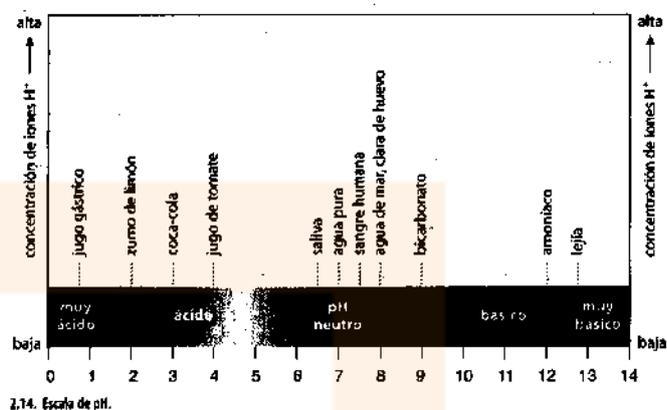
2.8. Asociación de moléculas de agua mediante puentes de hidrógeno. Una molécula de agua puede formar un máximo de cuatro puentes de hidrógeno con otras tantas moléculas; esto es lo que sucede en el hielo. En estado líquido, cada molécula de agua forma un promedio de 3,4 puentes de hidrógeno con otras moléculas.

3.3. Propiedades físico-químicas del agua

- Gran fuerza de cohesión entre sus moléculas, que hace que el agua sea casi incompresible. Esto favorece la circulación y la turgencia.
- Gran fuerza de adhesión. Las moléculas de agua unidas por puentes de hidrógeno se unen a otras moléculas polares también por puentes de hidrógeno, lo cual favorece los fenómenos de capilaridad.
- Elevado calor específico (capacidad de almacenar energía para aumentar la temperatura). Esto la convierte en un amortiguador térmico.
- Elevado calor de vaporización (necesita mucho calor para cambiar de estado). Esto la convierte en un termorregulador.
- Elevada constante dieléctrica (tendencia a disminuir las atracciones interiónicas). Esto provoca la separación de los compuestos iónicos en iones individuales rodeados por moléculas de agua. También disuelve a compuestos no iónicos pero que tienen grupos funcionales polares, al establecer enlaces por puentes de hidrógeno. Dispersa, formando micelas, a compuestos anfipáticos (que poseen simultáneamente grupos polares y no polares). Esta propiedad es responsable de dos funciones: transporte de sustancias y ser el medio donde ocurren todas las reacciones bioquímicas.

- f) Escasa densidad en estado sólido. A la temperatura de 0 °C se forma una especie de retículo espacial, con lo que disminuye su densidad y hace que el hielo flote sobre el agua líquida, y proteja a los organismos acuáticos.
- g) Bajo grado de ionización. $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ (Los iones H_3O^+ suelen representarse simplemente como H^+).

La concentración de moléculas ionizadas en el agua pura a 25 °C es de 10^{-14} mol/L y, por tanto $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$. Debido a estos bajos niveles de H^+ y OH^- : si al agua se añade un ácido o una base, aunque sea poca cantidad, estos niveles varían bruscamente. Para expresar el grado de acidez de una disolución se utiliza el término pH, que se define como el logaritmo inverso de la $[\text{H}^+]$;

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


Así, por ejemplo, el pH de una disolución cuya $[\text{H}^+]$ es de 10^{-5} será 5.

Los valores de pH pueden oscilar entre 0 y 14, rango en el que un valor de pH 7 corresponden a disoluciones neutras, valores inferiores a 7, a disoluciones ácidas; y valores superiores a 7, disoluciones básicas.

Por ello, en el transcurso de la evolución, los seres vivos han adquirido mecanismos que mantienen cte el pH: los sistemas tampón, formados por sales minerales en disolución.

- h) Elevada tensión superficial. En el interior de una masa de agua, las moléculas de agua se cohesionan entre sí por P de Hidrógeno en todas las direcciones del espacio por lo que sus fuerzas se compensan. Sin embargo las moléculas de agua situadas en la superficie sólo están sometidas a la acción de las moléculas de agua del interior del líquido al no existir fuerzas de cohesión con las moléculas de aire. Así se origina una fuerza dirigida hacia el interior del líquido llamada **Tensión superficial**, que hace que la superficie libre del agua se comporte como una membrana elástica tensa. Esta propiedades la causa de la mayoría de las deformaciones celulares y de los movimientos citoplasmáticos.

3.4. Funciones del agua

Las propiedades del agua, que dependen de la estructura de su molécula, determinan el papel fundamental del agua en los seres vivos. Entre sus funciones destacaremos:

- a) **Alto poder Disolvente**: para sustancias polares como ácidos, bases y sales y para sustancias orgánicas que presentan una acusada polaridad como los glúcidos. Esto es crucial para que se puedan **transportar nutrientes y desechos** en los líquidos de los seres vivos (sangre, linfa, savia, hemolinfa...), ya que si no se disolvieran, estas sustancias no podrían ser transportadas. Además, para que sucedan las reacciones químicas del metabolismo de los seres vivos es indispensable que las sustancias que van a reaccionar estén disueltas en el medio líquido y así puedan interactuar (no se podrían poner en contacto los enzimas y sustratos).
- b) **Termorreguladora**: El agua actúa como **amortiguador térmico**. Los enlaces de hidrógeno entre las moléculas del agua tienden a dificultar su movimiento, de modo que para una determinada cantidad de calor la temperatura del agua sube o baja muy lentamente (debido a su alto calor específico), por lo tanto, el agua actúa en los seres vivos regulando su temperatura. Otra propiedad del agua que influye en la función de termorregulación es el alto calor de vaporización del agua ya que las moléculas de agua al evaporarse absorben mucho calor del entorno para romper todos los enlaces por puente de H y así poder evaporarse, refrescando el entorno. Esto permite explicar la disminución de temperatura que experimentamos cuando se nos evapora el sudor, por eso el sudor actúa como regulador de la temperatura.

- c) **Bioquímica** Debido a su polaridad el agua interviene en muchas reacciones metabólicas fundamentales como:
 La hidrólisis (una molécula de agua rompe una molécula orgánica).
 La fotosíntesis. Proporciona el H^+ y los electrones necesarios para realizar la síntesis de moléculas orgánicas.
- e) **Estructural**: la incompresibilidad del agua es debida a la propiedad de la elevada fuerza de cohesión (unión) de las moléculas de agua. Al no poder comprimirse llega a actuar como esqueleto hidrostático en algunos animales invertebrados, permite la turgencia en plantas y las deformaciones citoplasmáticas y además, la alta cohesión de las moléculas de agua también permite la función mecánica amortiguadora en las articulaciones de los animales, ya que constituye el liquido sinovial que disminuye el roce entre los huesos. Es decir **dan forma y volumen a las células**.

4.- LAS SALES MINERALES

4.1. Generalidades

Las sales minerales se encuentran en la materia viva de estas maneras:

- Precipitadas. Son sólidas, insolubles en agua. Forman los huesos del esqueleto, los caparazones de $CaCO_3$, en moluscos, de sílice en algas diatomeas.
- Disueltas. Constituyen plasmas, tanto intracelular como intercelular. Aportan cationes (+) y aniones(-).
- Asociadas a sustancias orgánicas formando parte de fosfoproteínas, fosfolípidos, etc..

4.2. Funciones de las sales minerales

- a) Función **estructural**. Ej: los huesos, las conchas, los caparazones y las espículas de algunos organismos, están formados por sales precipitadas (fosfatos, carbonato cálcico, sílice)
- b) Función **fisiológica y bioquímica**. Muchos procesos biológicos sólo se pueden realizar con la intervención de determinados iones que provienen de las sales disueltas. Ejemplos:
 Na^+ Mantenimiento equilibrio iónico y acuoso en el medio extracelular, transmisión corriente nerviosa etc...
 K^+ Contracción muscular, regulación actividad cardíaca, etc...
 Ca^{++} Coagulación de la sangre, mineralización de estructuras esqueléticas, etc...
 Mg^{++} Regulador de la contracción muscular, constituyente de los ribosomas, etc...

- c) Función **homeostática** (regulación del medio interno):

- c₁ Mantienen constante el grado de acidez (pH). Porque se oponen automáticamente a los cambios de pH. Algunas sales minerales constituyen **sistemas tampón** que se oponen a los cambios de pH captando o cediendo H^+ del medio. Están formados por ácidos o bases débiles junto con las sales correspondientes.

El principal sistema tampón intracelular es el tampón fosfato en el que se establecen los siguientes equilibrios químicos:



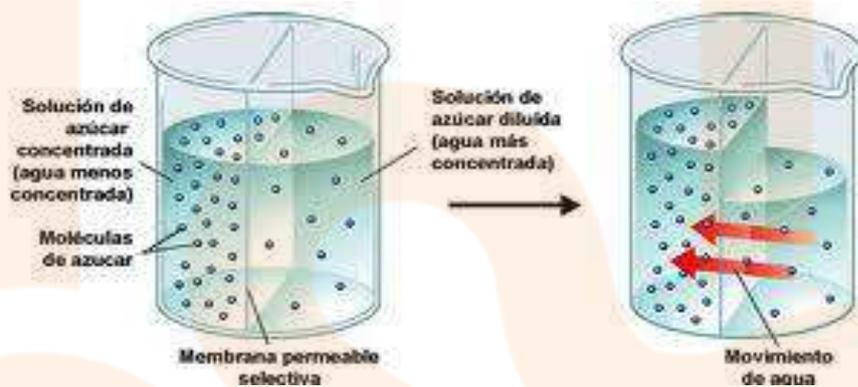
La aparición de un ácido incrementa la concentración de H^+ ; los cuales se combinan con PO_4^{3-} para formar H_3PO_4 desplazándose el equilibrio de la primera reacción hacia la izquierda. Los iones PO_4^{3-} necesarios para captar los H^+ del ácido, se obtienen por desplazamiento de la segunda reacción hacia la derecha. Así se elimina el exceso de H^+ que causaría un descenso del pH.

La aparición de una base provocaría un descenso en la concentración de H^+ y para evitar una subida del pH se produciría más cantidad de estos, desplazándose los equilibrios de las reacciones en sentido opuesto al caso anterior.

Otro ejemplo es el tampón bicarbonato que actúa en el plasma sanguíneo.



- c₂ Regulación de la presión osmótica. Las sales minerales en disolución intervienen en los mecanismos de osmosis. Se define la osmosis como un tipo de difusión pasiva caracterizada por el paso de agua (disolvente) a través de una membrana semipermeable desde la solución más diluida hasta la más concentrada. Se entiende por presión osmótica la presión que sería necesaria para detener el flujo de agua a través de la membrana semipermeable.

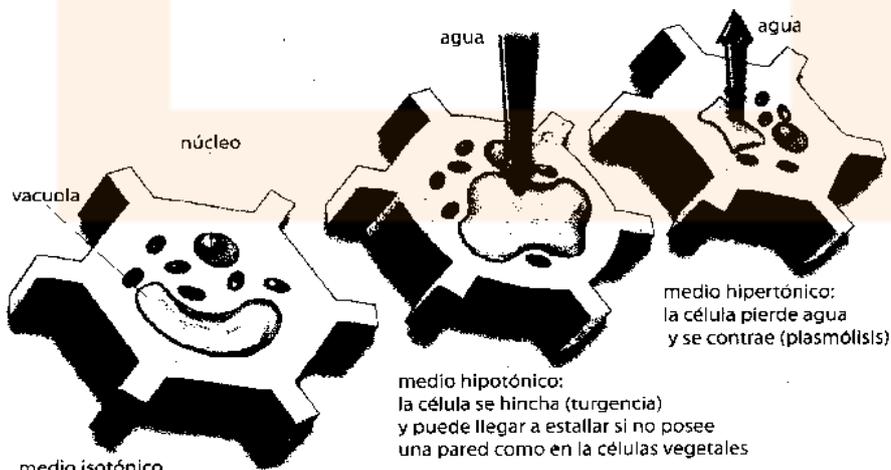


La membrana plasmática de la célula puede considerarse como una membrana semipermeable; por ello, las células de los organismos deben permanecer equilibrio osmótico con los líquidos tisulares que las bañan.

.Cuando el medio es isotónico (igual concentración): la célula no se deforma.

.Cuando el medio es hipertónico (más concentración): las células pierden agua, se deshidratan y mueren (Plasmólisis).

.Cuando el medio es hipotónico (menos concentración): El agua tiende a pasar al interior de la célula y las células se hinchan, (Turgencia) y llegan incluso a estallar si no disponen de una pared celular como los vegetales.



2.16. Procesos osmóticos.

4.3. LAS DISOLUCIONES Y LAS DISPERSIONES COLOIDALES

(Fisicoquímica de las dispersiones acuosas: Ósmosis y conceptos de difusión y diálisis)

Los fluidos presentes en los seres vivos constan de una **fase dispersante**, que es el agua, y de una **fase dispersa o soluto**, formada por partículas que pueden presentar distintos tamaños.

Según el tamaño de las partículas de la fase dispersa se puede realizar la siguiente clasificación:

- **Disolución.** Si el tamaño es menor de 5 nm. Se considera una mezcla homogénea de sustancias puras donde las partículas disueltas son iones, moléculas aisladas o agrupaciones muy pequeñas de estos componentes, que no sedimentan. Por ejemplo las sales minerales o pequeñas moléculas orgánicas como glucosa, aminoácidos... Cuando son sales minerales se llaman disoluciones iónicas y cuando son pequeñas moléculas sin carga se llaman disoluciones moleculares. Estas disoluciones son mezclas homogéneas (son mezclas uniformes ya que su composición, estructura o propiedades se mantienen en cualquier punto de su masa).
- **Dispersión coloidal.** Si el tamaño está entre 5 nm y 200 nm. Se trata de una mezcla en la que las partículas tampoco sedimentan, pero reflejan y refractan la luz que incide sobre ellas; además, no pueden atravesar membranas, que solo son permeables al disolvente. Por ejemplo polisacáridos, proteínas... Estas partículas de soluto se llaman coloides. Estas mezclas son heterogéneas (no uniformes, ya que su composición, estructura o propiedades no se mantienen en cualquier punto de su masa), y a pesar del gran tamaño de las partículas, éstas no sedimentan porque poseen grupos polares, haciendo enlaces por puente de H con las moléculas de agua que las rodean.

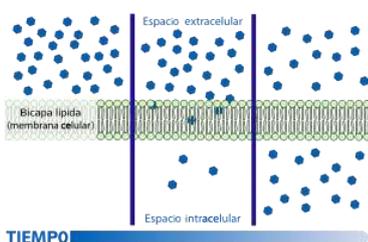
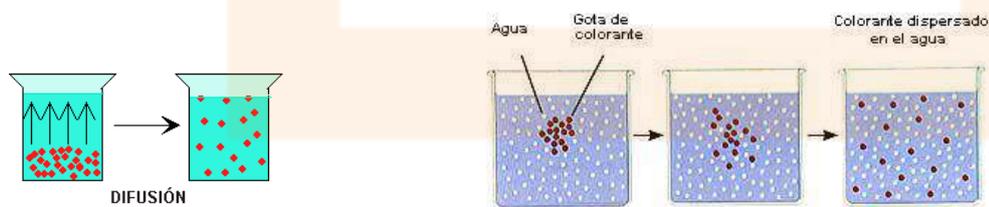
En conclusión: los fluidos de los seres vivos (sangre, linfa, líquido intracelular...), al presentar partículas de todos los tamaños, son dispersiones coloidales.

Propiedades de las disoluciones verdaderas

Algunas de las propiedades de las disoluciones con más interés en biología son: ósmosis, estabilidad del pH (ya estudiadas) y difusión.

Difusión. Es la repartición homogénea de las partículas de un fluido (gas o líquido) en el seno de otro fluido al ponerlos en contacto. Este proceso se debe al movimiento constante en que se encuentran las partículas de los líquidos y los gases. Por ejemplo, la **absorción de oxígeno por parte del agua**, es decir, la entrada del oxígeno del aire en el seno del agua al ponerlos en contacto, y la **humidificación del aire**, que es la entrada de moléculas de vapor de agua en el aire.

Al final la difusión se detiene cuando se igualan las concentraciones de dichas partículas en ambos fluidos.



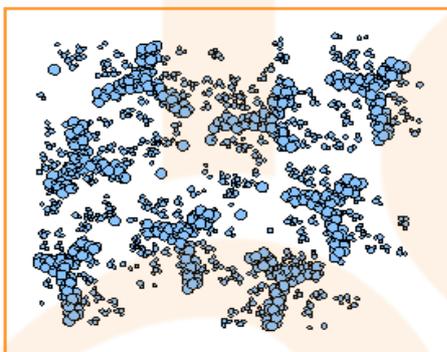
Observa 3 ejemplos de difusión, en los dos primeros hay una cantidad de una sustancia en una zona de un vaso y al cabo del tiempo la sustancia se ha distribuido uniformemente por todo el líquido del vaso. En el último ejemplo tenemos una membrana celular y una importante cantidad de una sustancia en el líquido extracelular, con el tiempo se ha repartido la sustancia de manera homogénea, presentando la misma concentración dentro y fuera de la célula (si la membrana es impermeable a la sustancia no podrá pasar y no habrá difusión).

Propiedades de las dispersiones coloidales

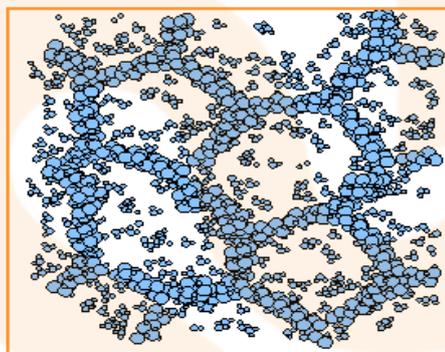
Las dispersiones coloidales pueden presentar dos estados físicos:

- **Estado de sol:** en estado de sol, las dispersiones coloidales presentan aspecto líquido, ya que las moléculas de soluto se encuentran en menor cantidad que las del disolvente.
- **Estado de gel:** este estado lo presentan las dispersiones coloidales con aspecto semisólido o gelatinoso, ya que las moléculas de disolvente están “atrapadas” entre las de soluto, que se entrelazan formando una red continua que actúa como disolvente. Es una dispersión coloidal más concentrada que la de estado sol que presenta elevada viscosidad, capacidad de sedimentación por centrifugación, efecto Tyndall (opalescencia al ser iluminadas lateralmente sobre un fondo oscuro), respuesta a la electroforesis (transporte de partículas coloidales por acción de un campo eléctrico), separación por diálisis, elevado poder adsorbente (unión a superficies).

Estados de sol y de gel de una disolución coloidal.



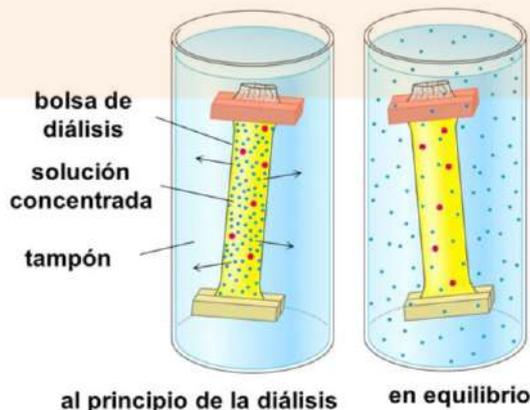
En el estado de **sol** predomina la fase dispersante, el agua en este caso, sobre la fase dispersa, la macromolécula. Debido a esto la disolución coloidal es más fluida.



En el estado de **gel** predomina la fase dispersa, la macromolécula, sobre la fase dispersante, el agua, en este caso. Por ello, la disolución coloidal es más viscosa.

Separación por diálisis. Es la separación de partículas dispersas según su masa molecular (tamaño), gracias a una membrana semipermeable que tan solo deja pasar agua y otras moléculas pequeñas, pero no las grandes.

Una aplicación clínica muy utilizada en individuos con insuficiencia renal es la **hemodiálisis**, que permite separar la urea, de baja masa molecular, de la sangre sin alterar la concentración de las proteínas sanguíneas, que tienen una masa molecular elevada



ACTIVIDADES TEMA 1

- 1.- ¿Por qué el carbono es un elemento mayoritario en la composición química de la materia viva y no el Silicio, que es mucho más abundante en la corteza terrestre?
- 2.- ¿Por qué el carbono y los otros bioelementos primarios (H, O y N) resultan idóneos para edificar al ser vivo.
- 3.- Explica qué finalidad tiene que las semillas de los vegetales contengan poco agua.
- 4.- ¿Por qué la carne de ternera es más blanda que la de vaca, pero esta última, a igualdad de peso, proporciona más nutrientes?.
- 5.- ¿Por qué crees que el contenido de agua en el organismo debe mantenerse constante?
- 6.- Cita ejemplos en los que el agua actúe como medio de transporte y como lubricante en los humanos.
- 7.- Cita ejemplos en los que se produzca la refrigeración de un cuerpo por efecto de la evaporación.
- 8.- En la etiqueta del suero fisiológico administrado a un enfermo por vía endovenosa se puede leer lo siguiente: Solución isotónica de cloruro sódico (NaCl) al 0,9 % ¿Qué puedes deducir de ese dato que figura en ella?.

Selectividad:

- **Examen modelo Opción B-1:**

- a) ¿A qué se debe la polaridad de la molécula de agua?. Exponga tres consecuencias biológicas derivadas de dicha propiedad.
- b) Al añadir un ácido a una disolución de cloruro sódico, se produce un gran descenso en el valor del pH. Sin embargo, si se añade la misma cantidad de ácido al plasma sanguíneo, apenas cambia el pH. Proponga una explicación para este hecho. ¿Cuáles serían las consecuencias de las variaciones bruscas de pH en los seres vivos?

- **Jun 2001 opción A-1**

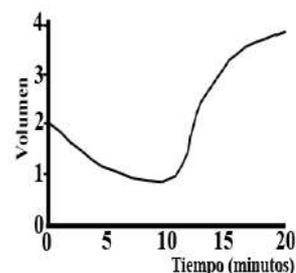
Describa la estructura de la molécula de agua y explique el proceso de disolución de una sustancia soluble en agua, como por ejemplo, el cloruro sódico o sal común.

- **Jun 2003 opción A- 5**

- a) Un sistema de conservación de alimentos muy utilizado desde antiguo, consiste en añadir una considerable cantidad de sal al alimento(salazón) para preservarlo del ataque de microorganismos que puedan alterarlo. Explique este hecho de forma razonada.
- b) ¿Por qué una célula animal muere en un medio hipotónico y sin embargo una célula vegetal no? dé una explicación razonada a este hecho.

2007

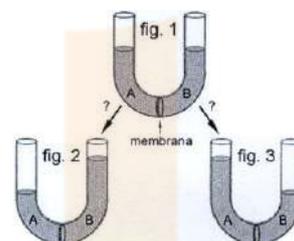
- **Mod.1 B-4.-** En la gráfica adjunta se representa la variación del volumen de una célula en función del tiempo. La célula fue colocada inicialmente en un medio con alta concentración de sales y a los 10 minutos fue transferida a un medio con agua destilada. Proponga una explicación razonada a los cambios de volumen que sufre la célula a lo largo del tiempo.



- **Mod. 2 A-4.-** Un sistema de conservación de alimentos muy utilizado desde antiguo consiste en añadir una considerable cantidad de sal al alimento (salazón) para preservarlo del ataque de microorganismos que puedan alterarlo. Explique de forma razonada este hecho.
- **Mod. 3 A-4.-** La hoja de una planta al sol tiene generalmente menos temperatura que las rocas de su entorno. ¿A qué propiedad físico-química del agua se debe este hecho? Razone la respuesta.

2008

- **Mod. 4 B-1.-** Describa la estructura de la molécula del agua, represéntela mediante un esquema, e indique el tipo de enlace que se establece entre dos moléculas de agua. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relaciónelas con sus funciones biológicas.
- **Mod. 5 B-4.-** En la figura 1 se representa un tubo en U cuyas ramas están separadas por una membrana semipermeable. La concentración salina es mayor en la rama B y menor en la A. Teniendo esto en cuenta, y una vez que haya transcurrido cierto tiempo, ¿cuál de las dos figuras, 2 ó 3, esperarías encontrar?. Dibuje la figura resultante si la concentración salina fuese igual en ambas ramas. Razone las respuestas.



- **Mod. 6 A-4.-** La leche condensada se obtiene de leche a la que se le elimina parte del agua y se le añade gran cantidad de azúcar. Una vez abierto un bote de leche condensada puede conservarse varios días fuera del frigorífico sin que crezcan microorganismos. ¿Por qué? Razone la respuesta.

2009

- **Mod. 3 B-4.-** En las zonas polares, donde las temperaturas son muy bajas, ¿cómo es posible que los ecosistemas marinos se mantengan con vida en las épocas con temperaturas por debajo de cero grados? Razone la respuesta.
- **Mod. 4 B-1.-** Explique cuatro funciones del agua en los seres vivos.
- **Mod. 6 B-1.-** describa la estructura de la molécula de agua. Enumere cuatro de sus propiedades físico-químicas y relaciónelas con sus funciones biológicas.

2010

- **Mod.1 A-1.-** Describa y dibuje la estructura de la molécula de agua. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relaciónelas con sus funciones biológicas
- **Mod. 4 A-4.-** ¿Qué puede explicar que un glóbulo rojo se hinche e incluso llegue a estallar cuando es sumergido en agua destilada?. ¿Qué ocurriría si en lugar de ser un glóbulo rojo fuera una célula vegetal?. Razone las respuestas.
- **Mod. 5 B-4.-** Razone las causas de los siguientes hechos relacionados con el agua: a) el agua es líquida a temperatura ambiente; b) el agua es termorreguladora; c) el agua es soporte de reacciones; d) el agua permite la existencia de ecosistemas acuáticos en zonas polares.

2011

- **Mod. 1 B-1.-** Describa la estructura de la molécula de agua. Cite cinco de sus propiedades físico-químicas. Indique cinco de sus funciones en los seres vivos. Defina los conceptos de hipotónico e hipertónico referidos al medio externo de una célula.
- **Mod. 4 B-4.-** Razone el fundamento de las siguientes afirmaciones: la existencia de pared celular en las células vegetales, representa una ventaja ante las variaciones osmóticas y una limitación en el uso de las señales químicas.
- **Mod. 6 A-4.-** ¿Cómo justificaría la conservación de alimentos mediante salado y secado. ¿Sería válido este procedimiento para la conservación de todos los alimentos? Razone las respuestas.

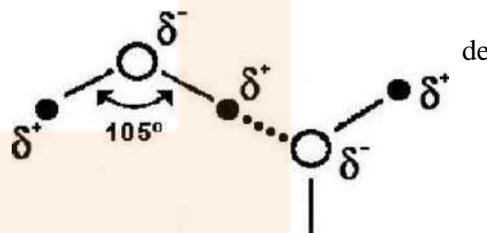
2012

- **Mod. 4 A-1.-** Describa la estructura de la molécula de agua [0,5]. Indique cinco funciones biológicas [0,5] y cinco propiedades físico-químicas del agua [0,5]. Explique de qué depende el fenómeno de la capilaridad [0,5].

2013

- **Ex. 3 A-6.-** En relación con la imagen adjunta, conteste las siguientes cuestiones:

a).- Identifique la sustancia representada [0,2] y explique los criterios utilizados para identificarla [0,3]. ¿Qué tipo enlace se establece entre ambas moléculas? [0,2]. Explique una consecuencia biológica de la existencia de estos enlaces [0,3].



b).- Indique cinco funciones que realiza esta sustancia en los seres vivos [1].

- **Ex. 4 B-1.-** Describa la estructura de la molécula del agua y represéntela mediante un esquema [0,7]. Indique el tipo de enlace que se establece entre dos moléculas de agua [0,3]. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relaciónelas con sus funciones biológicas [1].
- **Ex. 5 B-1.-** Defina bioelemento y biomolécula [0,4]. Cite cuatro ejemplos de bioelementos y cuatro de biomoléculas [0,8] e indique la importancia biológica de cada uno de los ejemplos [0,8].

2014

- **Modelo 2 A-4.-** ¿Qué propiedad físico-química del agua permite a las plantas y animales mantener una temperatura interna relativamente constante? [0,3] ¿De qué característica de las moléculas de agua depende a su vez esta propiedad? [0,7]. Razone las respuestas.
- **Modelo 3 A-4.-** ¿Por qué las hojas de lechuga se ponen turgentes cuando las dejamos durante un tiempo en un recipiente con agua para lavarlas? [0,5]. ¿Y por qué esas mismas hojas de lechuga se arrugan cuando las aliñamos con sal? [0,5]. Razone las respuestas.
- **Modelo 3 B-1.-** Describa la estructura de la molécula del agua [0,4]. Enumere cuatro propiedades físico-químicas del agua y relaciónelas con sus funciones biológicas [1,6].
- **Modelo 5 A-4.-** 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 [1]

2015

- **Modelo 1 A-1.-** Describa la estructura de la molécula del agua [0,4]. Enumere cuatro de sus propiedades físicoquímicas y relaciónelas con sus funciones biológicas [1,6].
- **Modelo 2 B-4.-** En suelos con elevadas concentraciones de sales tan solo pueden crecer plantas que absorben y contienen concentraciones de sales en el interior de sus células mayores que las del suelo. Justifique la necesidad de mantener una elevada concentración salina intracelular teniendo en cuenta los requerimientos de agua de las plantas [1].

2016

- **Junio A-5.** La elaboración de almíbares en la industria alimentaria se basa en la utilización de soluciones muy concentradas de sacarosa. Siendo este glúcido un buen sustrato para numerosos microorganismos capaces de producir deterioro en los alimentos, explique cómo es posible que el almíbar sea un sistema de conservación de algunos de ellos, como ciertas frutas [1].

2017

- **Junio B-4 Examen 1.** El contenido salino interno de los glóbulos rojos presentes en la sangre es del 0,9%. a) ¿Qué les pasaría en un medio de cultivo con una concentración del 3% (0,5). b) ¿Y si la concentración del medio fuese del 0,04%? (0,5). Razone las respuestas.
- **Junio B-4 Examen 2.** a) ¿Tendría una célula animal el mismo comportamiento que una célula vegetal en una solución hipotónica? (0,5). b) ¿Y en una solución hipertónica? (0,5). Razone las respuestas.

