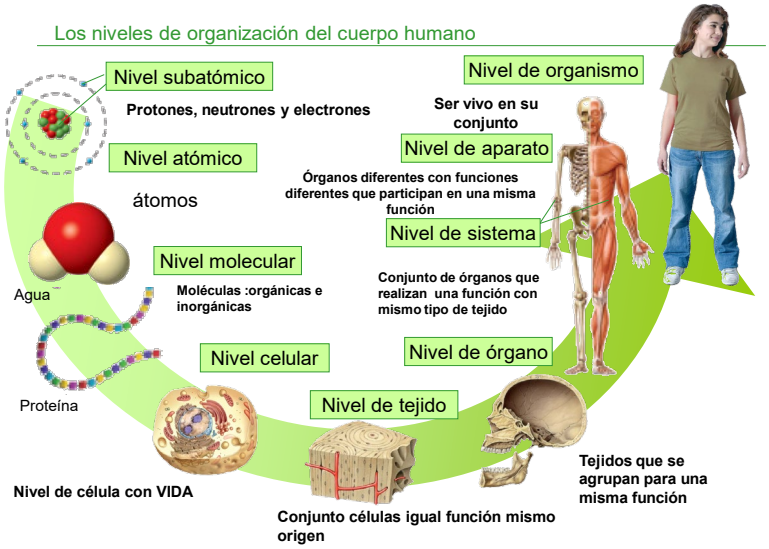
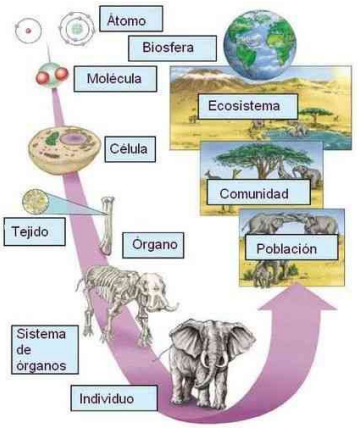
TEMA 1: LA MATERIA DE LOS SERES VIVOS. LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS

1. NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA VIVA
2. INTRODUCCION MATERIA VIVA
3. LA BASE QUÍMICA DE LA VIDA
4. BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS
5. COMPUESTOS INORGÁNICOS
   EL AGUA
   LAS SALES MINERALES

1.- NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA VIVA

Las características que diferencian a la materia viva , que forma los seres vivos, de la no viva .
1.- Complejidad molecular: ÁCIDOS NUCLEICOS Y PROTEÍNAS.
2.- **Niveles de organización:** molecular, celular, tejidos, órganos, aparatos y sistemas , organismos , poblaciones
3.- **Automantenimiento** : METABOLISMO intercambio de materia y energía con el medio para procesos vitales y reponer estructuras.





4.- **Reproducción** : todo ser vivo procede de otro ser vivo gracias al proceso de reproducción (sexual y asexual).
5.- **Ciclo vital** : etapas a lo largo de la vida de los seres vivos
6.- **Sensibilidad / relación :** los seres vivos reciben estímulos y responden ante ellos
Los seres vivos están compuestos principalmente por C, H, O y N; y en menor proporción por P y S.

2.- LA BASE QUÍMICA DE LA VIDA

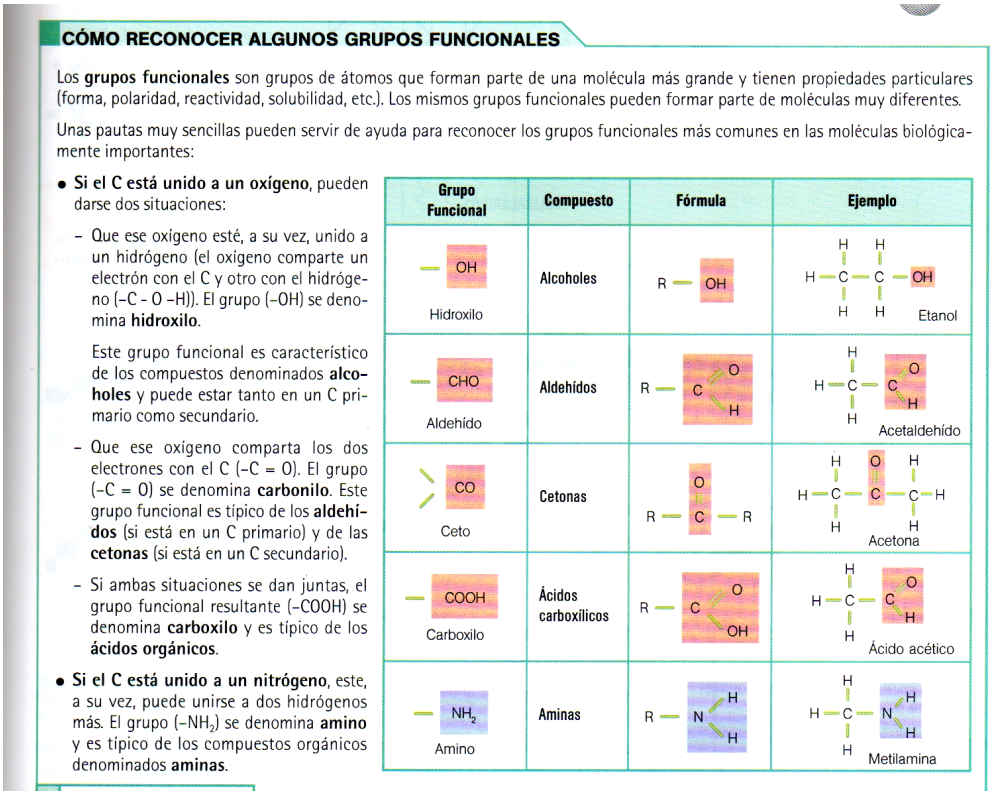
La base de la química orgánica es la cadena hidrocarbonada o los hidrocarburos:

$$\ldots CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

La **idoneidad del carbono** como base del esqueleto de las biomoléculas se debe a que permite construir cadenas largas y anillos cíclicos.

- Su reducido tamaño y los cuatro electrones que posee en su capa más externa permiten establecer cuatro enlaces covalentes (fuertes y estables) formando una **estructura tetraédrica**.
- Los enlaces C – C son resistentes y energéticos pero suficientemente débiles como para romperse mediante reacciones bioquímicas.
- La presencia de CO_2 en la Tierra ofrece la materia prima necesaria para crear las distintas biomoléculas. Además es soluble en agua y circula entre atmósfera, hidrosfera y litosfera.
- El carbono puede unirse por medio de enlaces simples, dobles o triples originando estructuras complejas:
  - Largas cadenas
  - Anillos
  - Estructuras ramificadas

¿Por qué no el silicio? El silicio es más abundante en la corteza terrestre y se sitúa justo por debajo del carbono en la tabla periódica (también posee 4 electrones en su capa externa). A diferencia del carbono, **forma enlaces más largos que se rompen con mayor facilidad**, por tanto, las grandes moléculas de silicio son más inestables que las de carbono. Además, el silicio **no puede formar dobles o triples enlaces** y al combinarse con oxígeno **forma cuarzo, químicamente inerte e insoluble en agua**.



CÓMO RECONOCER ALGUNOS GRUPOS FUNCIONALES

Los **grupos funcionales** son grupos de átomos que forman parte de una molécula más grande y tienen propiedades particulares (forma, polaridad, reactividad, solubilidad, etc.). Los mismos grupos funcionales pueden formar parte de moléculas muy diferentes.

Unas pautas muy sencillas pueden servir de ayuda para reconocer los grupos funcionales más comunes en las moléculas biológicamente importantes:

- **Si el C está unido a un oxígeno**, pueden darse dos situaciones:
  - Que ese oxígeno esté, a su vez, unido a un hidrógeno (el oxígeno comparte un electrón con el C y otro con el hidrógeno (–C - O –H)). El grupo (–OH) se denomina **hidroxilo**.

    Este grupo funcional es característico de los compuestos denominados **alcoholes** y puede estar tanto en un C primario como secundario.
  - Que ese oxígeno comparta los dos electrones con el C (–C = O). El grupo (–C = O) se denomina **carbonilo**. Este grupo funcional es típico de los **aldehídos** (si está en un C primario) y de las **cetonas** (si está en un C secundario).
  - Si ambas situaciones se dan juntas, el grupo funcional resultante (–COOH) se denomina **carboxilo** y es típico de los **ácidos orgánicos**.
- **Si el C está unido a un nitrógeno**, este, a su vez, puede unirse a dos hidrógenos más. El grupo ($-NH_2$) se denomina **amino** y es típico de los compuestos orgánicos denominados **aminas**.

Grupo Funcional	Compuesto	Fórmula	Ejemplo
OH Hidroxilo	Alcoholes	R — OH	Etanol
CHO Aldehído	Aldehídos		Acetaldehído
CO Ceto	Cetonas		Acetona
COOH Carboxilo	Ácidos carboxílicos		Ácido acético
NH_2 Amino	Aminas		Metilamina

3.- BIOELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS

De los más de cien elementos químicos existentes sólo unos veinte están presentes en todos los seres vivos. Se les conoce como **bioelementos** o **elementos biogénicos** y podemos clasificarlos en:

Bioelementos primarios	C, H, O, N, P y S	Constituyen el 99% de la masa celular.
Bioelementos secundarios	Na^+, K^+, Mg^{2+}, Ca^{2+}, Cl^- FORMA IÓNICA	Desempeñan importantes funciones y se encuentran en pequeñas cantidades en el medio celular.
Oligoelementos	Fe, Mn, Co, Cu, Zn, indispensables Li, F, Y, V. Mo, Si Poco necesarios	Se encuentran en proporciones inferiores al 0,1%.

Los bioelementos se estructuran formando una serie de **biomoléculas o principios inmediatos.**

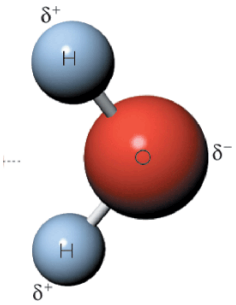
- **Biomoléculas inorgánicas**: Agua y sales minerales
- **Biomoléculas orgánicas**: Glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

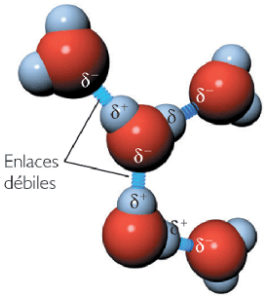
4.- EL AGUA H_2O

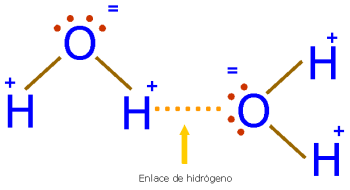
Es el componente mayoritario de los seres vivos (65 – 95% del peso corporal). Todos los organismos tienen agua y en ella tuvo lugar el origen de la vida .
La cantidad de agua de los organismos depende de la especie (acuáticas más agua), edad (más edad menos agua) , tejidos (óseo menos agua ,muscular más activo más agua)

Estructura del agua

Molécula compuesta por un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, unidos por enlaces covalentes (compartiendo electrones) . Aunque su carga total es neutra se comporta como un **dipolo** debido a la mayor electronegatividad del oxígeno (tira más de los electrones compartidos porque es un átomo más grande). Este carácter polar permite la creación de **puentes de hidrógeno** responsables de muchas características peculiares del agua.







Propiedades físico – químicas del agua- relación FUNCIÓN AGUA

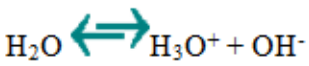
Justifican su importancia para la aparición y mantenimiento de la vida.

- Disolvente universal
- Densidad anormal
- Elevado calor específico
- Tensión superficial elevada. Capilaridad.
- Elevado calor de vaporización
- Elevada fuerza de cohesión

- **Disolvente universal:** El agua establece puentes de hidrógeno con otras sustancias polares (con grupos hidroxilos, carbonilos, carboxilos…) y las disuelve. También disuelve compuestos iónicos, como las sales minerales. Esta característica permite que ocurran reacciones químicas en su seno y que transporte sustancias disueltas (nutrientes y desechos), metabolismo celular (citosol, matriz , estroma)
- **Densidad anormal**: Las moléculas al punto de congelación se mueven menos y más despacio , así forma el agua el mayor número de puentes de hidrógeno con las moléculas de alrededor.
  Todos los materiales disminuyen de volumen al enfriarse. En el caso del agua este comportamiento se mantiene hasta alcanzar los 4ºC. A partir de esta temperatura el agua deja de contraerse y se dilata. Consecuentemente, el hielo es menos denso que el agua líquida y, por tanto, flota. Esta propiedad permite mantener la vida acuática en las zonas frías.
- **Elevado calor específico: definición :" calor que hay que aplicar a un gramos de agua para aumentar la temperatura un grado centígrado" .**
  El agua es capaz de absorber gran cantidad de calor aumentando muy poco su temperatura. Debe romper la energía aportada los enlaces por puentes de hidrógeno por lo que absorbe gran cantidad de calor sin aumentar la temperatura. Actúa como amortiguador térmico evitando los cambios bruscos de temperatura en los organismos.
- **Tensión superficial elevada**: La gran fuerza de adhesión existente entre las moléculas de agua hace que en la zona de contacto con el aire sea mayor y es la responsable de la forma del agua en contacto con el aire , así actúa como una membrana elástica tensa. La tensión superficial favorece los cambios y deformaciones del citoplasma celular. Esta cohesión junto con la adhesión a las paredes de los tubos permite el ascenso de agua **capilaridad** (el agua puede ascender por tubos delgados).
- **Elevada fuerza de cohesión:** La estructura reticular que resulta de la unión mediante puentes de hidrógeno hace que el agua sea prácticamente incompresible. Puede servir como esqueleto hidrostático o permitir la turgencia en plantas.(baja compresibilidad)
- **Elevado calor de vaporización**: Para pasar a estado gaseoso se deben romper los puentes de hidrógeno, por tanto, necesita mucha energía. Esta propiedad permite a los seres vivos disminuir su temperatura mediante el sudor.
- **Ósmosis :** es un fenómeno físico-químico relacionado con el comportamiento del agua (pero también interfiere la cantidad de sales), ante una membrana semipermeable para el agua, pero no para los solutos. Tal comportamiento entraña una difusión simple a través de

la membrana del agua, sin "gasto de energía". La ósmosis es un fenómeno biológico importante para la fisiología celular de los seres vivos. Regula la concentración de sales

- **Ionización** (capacidad de disociarse en iones): A veces un átomo de hidrógeno de una molécula de agua se une a uno de oxígeno de otra molécula a la que estaba unida por puentes de hidrógeno formándose iones :



H_3O^+, HO^- (de cada 10^7 moléculas de agua, sólo una se encuentra ionizada) .

El agua y los resultados de su ionización participan en reacciones biológicas importantes, como las de hidrólisis , en las que el agua rompe moléculas orgánicas

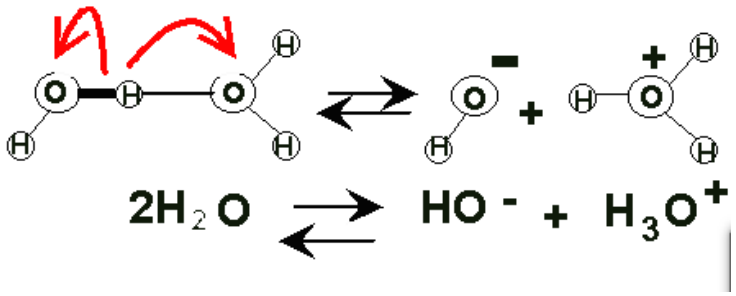
Funciones del agua

Las funciones del agua se relacionan íntimamente con las propiedades anteriormente descritas. Se podrían resumir en los siguientes puntos:

- **Soporte** o medio donde ocurren las reacciones metabólicas . DISOLVENTE
- **Amortiguador** térmico. CALOR ESPECÍFICO
- **Transporte** de sustancias. DISOLVENTE. CAPILARIDAD _ COHESIÓN
- **Lubricante**, amortiguadora del roce entre órganos. BAJA COMPRESIBILIDAD y FUERZA DE COHESIÓN
- Favorece la circulación y **turgencia.** BAJA COMPRESIBILIDAD
- Da **flexibilidad** y elasticidad a los tejidos. BAJA COMPRESIBILIDAD
- Puede intervenir como **reactivo** en reacciones del metabolismo, aportando hidrogeniones o hidroxilos.IONIZACIÓN

Disociación del agua. El pH y las soluciones tampón

El agua es un electrolito débil, de cada 10^7 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.

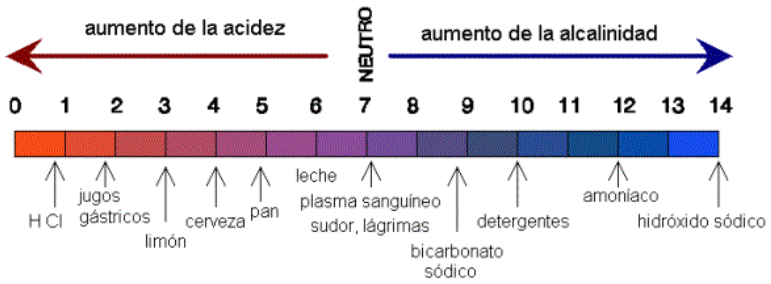
(Se utiliza el símbolo H^+, en lugar de H_3O^+).

El producto $[H^+]\cdot[OH^-]= 10^{-14}$, se denomina producto iónico del agua, y constituye la base para establecer la escala de pH, que mide la acidez o alcalinidad de una disolución acuosa , es decir, su concentración de iones $[H^+]$ o $[OH^-]$ respectivamente. Definimos el pH como:

$$pH=-\log[H^+]$$

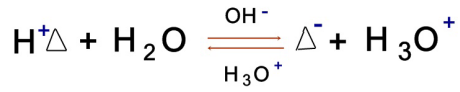
El pH es el coeficiente que indica el grado de acidez de un medio, la concentración de iones hidrógeno presentes en las disoluciones

El pH del agua es 7 y lo consideramos neutro. Valores mayores serán básicos o alcalinos y valores menores ácidos.

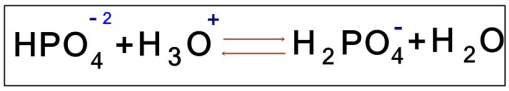


La mayoría de las reacciones metabólicas ocurren a pH neutro, es decir, próximo a 7. Para mantener estas condiciones existen las **soluciones amortiguadoras o tampón**: sistemas acuosos en los que, aunque se añadan cantidades importantes de una base o un ácido, prácticamente no varía el pH. El **tampón bicarbonato** es común en los líquidos extracelulares, mantiene el pH en valores próximos a 7,4, gracias al equilibrio entre el **ión bicarbonato** y el **ácido carbónico**, que a su vez se disocia en dióxido de carbono y agua:

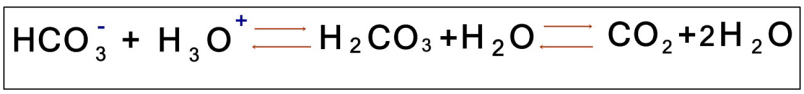
El **tampón fosfato** está presente en los líquido intracelulares



• TAMPÓN FOSFATO



•TAMPÓN BICARBONATO



5.- LAS SALES MINERALES

Moléculas inorgánicas que se encuentran en los seres vivos disueltas o en forma sólida.

- **Sales insolubles o precipitadas** : Forman estructuras sólidas de protección y sostén.
  - Caparazones de carbonato cálcico de crustáceos y moluscos
  - Caparazones silíceos de diatomeas
  - Esqueletos de vertebrados
- **Sales solubles**: Se encuentran disociadas en sus iones y son responsables de:

- Mantener el equilibrio osmótico
- Actuar como tampones de pH
- Transmitir el impulso nervioso
- Contracción muscular
- Coagulación de la sangre
- Formar parte de moléculas complejas, como el hierro en la hemoglobina o el magnesio en la clorofila

Las sales solubles son el sodio, el potasio, cloro , calcio , magnesio (en forma iónica)

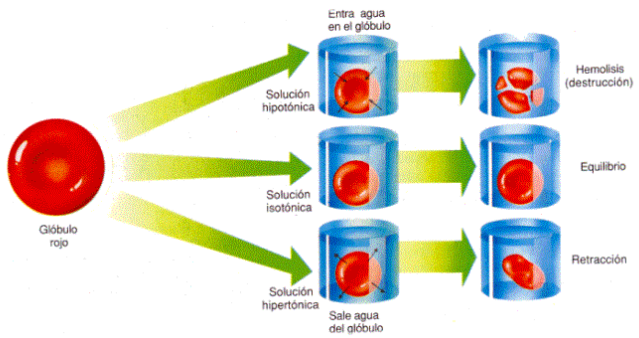
SAL	**FUNCIÓN**
Na^+	mantiene el equilibrio iónico del medio extracelular Ayuda en la transmisión del impulso nervioso
K^+	ayuda en la contracción muscular Regulación de la actividad cardiaca Transmisión de la corriente nerviosa
Ca^{2+}	Coagulación sanguínea Mineralización de esqueletos Contracción muscular Regula actividad cardiaca Transmisión sináptica Activa algunas enzimas
Mg^{2+}	Regula la contracción muscular y transmisión impulso nervioso Constituye los ribosomas funcionales Activa algunas enzimas

El equilibrio osmótico

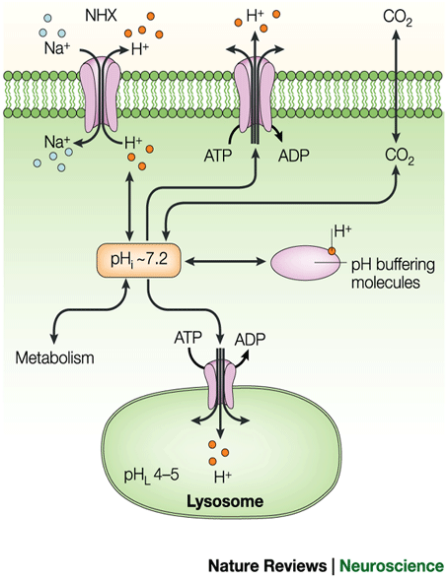
Las membranas celulares son **semipermeables**, dejan pasar el agua y no permiten el paso de numerosos solutos. Entre dos medios de diferente concentración separados por una membrana semipermeable se produce el fenómeno de la **ósmosis**. Como el soluto no puede atravesar la membrana, el agua pasa intentando contrarrestar las diferencias de concentración, provocando una diferencia de presión denominada **presión osmótica**.

Una célula puede encontrarse en tres tipos de medios:

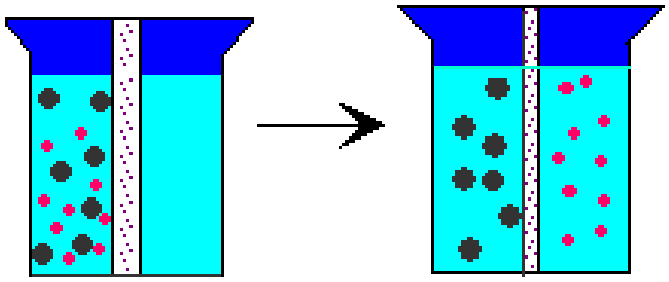
- **Medio isotónico**: Las concentraciones salinas a ambos lados de la membrana son iguales. No hay intercambio de agua.
- **Medio hipertónico**: La concentración salina externa es mayor que la interna. El agua tiende a salir de la célula con objeto de alcanzar el equilibrio. Si sale demasiada agua la célula morirá por **plasmólisis** (arrugamiento).
- **Medio hipotónico**: La concentración salina interna es mayor que la externa. El agua tiende a entrar en la célula provocando fenómenos de **turgencia** en células vegetales (la pared celular les impide estallar) o de **citólisis** en células animales (estallan).



plasmolisis

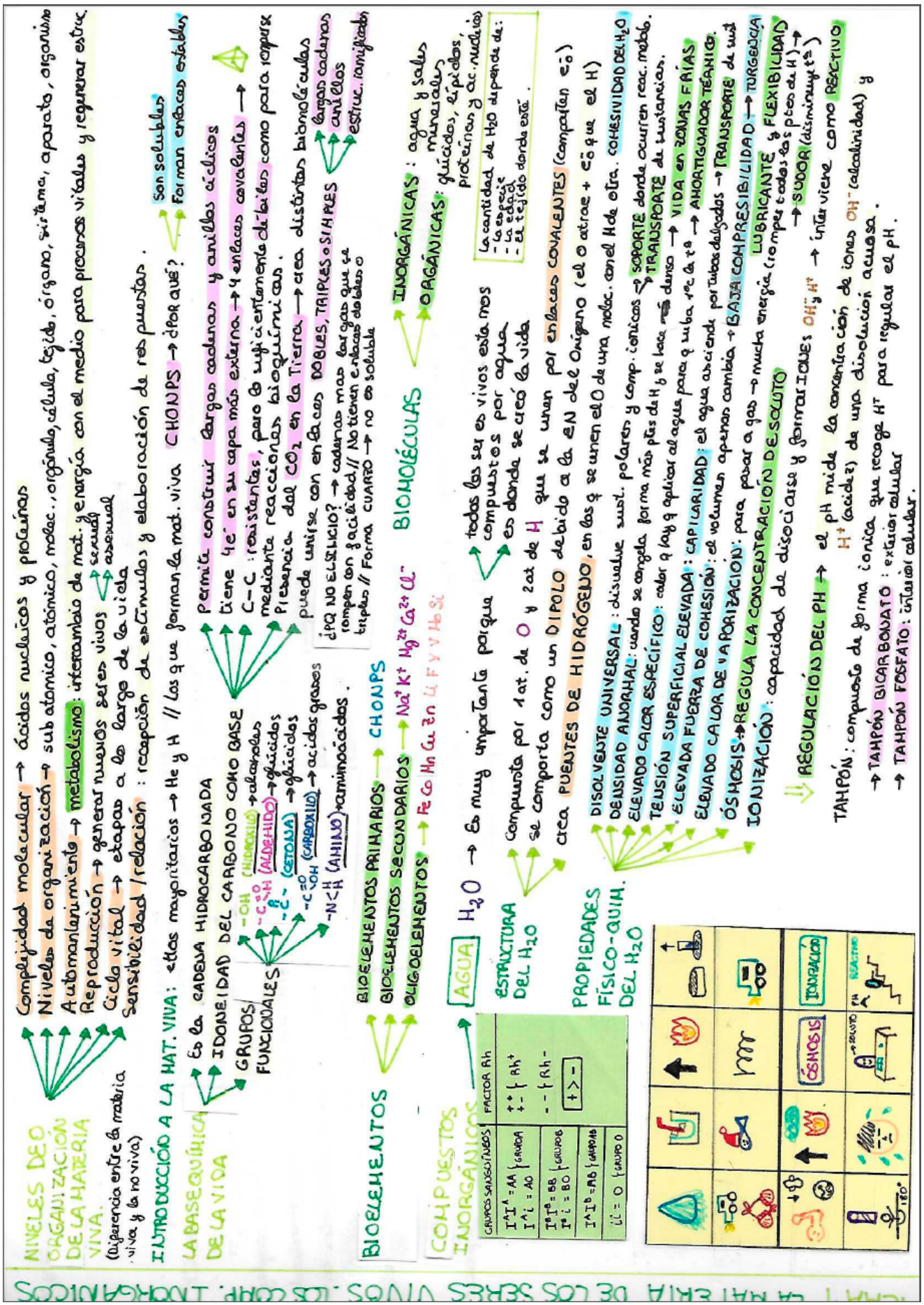


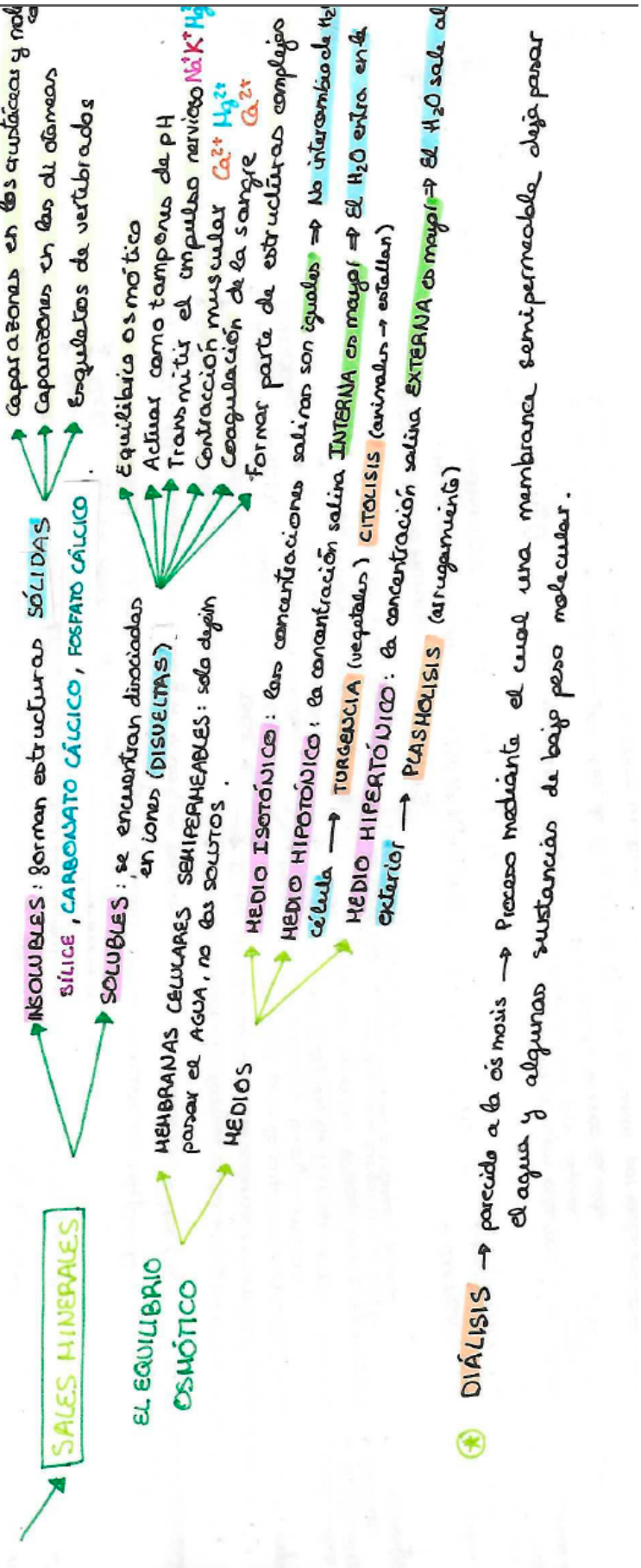
- **DIÁLISIS:** Se realiza a través de una membrana semipermeable cuyo tamaño de poro permite el paso de pequeñas moléculas y, con ello, la separación de las macromoléculas. La membrana celular actúa así selectivamente al impedir la salida de las partículas coloidales más grandes (proteínas, polisacáridos, enzimas, etc.) y permitir, sin embargo, el intercambio de sales y solutos de pequeño tamaño.



DIÁLISIS

DIFUSIÓN: flujo de moléculas a través de una membrana .


TEMA 1: LA MATERIA DE LOS SERES VIVOS: LOS COMP. INORGÁNICOS
NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA VIVA.
(Diferencia entre la materia viva y la no viva)
Complejidad molecular → ácidos nucleicos y proteínas
Niveles de organización → sub atómico, atómico, molec., orgánulo, célula, tejido, órgano, sistema, aparato, organismo
Automantenimiento → metabolismo: intercambio de mat. y energía con el medio para procesos vitales y regenerar estruc.
Reproducción → generar nuevos seres vivos ↔ sexual / asexual
Ciclo vital → etapas a lo largo de la vida
Sensibilidad / relación: recepción de estímulos y elaboración de respuestas.
INTRODUCCIÓN A LA MAT. VIVA: ctos mayoritarios → He y H // Los q se forman la mat. viva CHONPS → ¿POR QUÉ? → Son solubles / Forman enlaces estables
LA BASE QUÍMICA DE LA VIDA
Es la CADENA HIDROCARBONADA
IDONEIDAD DEL CARBONO COMO BASE → Permite construir cargas cadenas y anillos cíclicos
Tiene 4e⁻ en su capa más externa → 4 enlaces covalentes → C–C: resistentes, pero a su vez fácilmente de/ligables como para romper mediante reacciones bioquímicas.
Presencia del CO₂ en la Tierra → crea distintas biomoléculas
puede unirse con enlaces DOBLES, TRIPLES o SIMPLES → cargas cadenas anillos estruc. ramificadas
¿PQ NO ELISILICIO? → cadenas mas largas que se rompen en facilidad // No tienen enlaces dobles o triples // Forma CUARZO → no es soluble
GRUPOS FUNCIONALES: -OH (HIDROXILO) → alcoholes; -C=O / -C(=O)H (ALDEHIDO) → glucidos; -C(=O)- (CETONA) → glucidos; -C=O / -OH (CARBOXILO) → ácidos grasos; -N<H (AMINO) → aminoácidos.
BIOELEMENTOS → BIOELEMENTOS PRIMARIOS → CHONPS
BIOELEMENTOS SECUNDARIOS → Na⁺ K⁺ Mg²⁺ Ca²⁺ Cl⁻
OLIGOELEMENTOS → Fe Co Mn Cu Zn Li F V Mo Si
BIOMOLÉCULAS → INORGÁNICAS: agua y sales minerales
ORGÁNICAS: glucidos, lípidos, proteínas y ac. nucleicos
La cantidad de H₂O depende de: - La especie - La edad - El tejido donde está.
COMPUESTOS INORGÁNICOS
AGUA H₂O → Es muy importante porque → todos los seres vivos están mos compuestos por agua → es donde se creó la vida
ESTRUCTURA DEL H₂O: Compuesta por 1 at. de O y 2 at de H que se unen por enlaces COVALENTES (comparten e⁻) → se comporta como un DIPOLO debido a q EN del Oxigeno (el o atrae + q que el H) → crea PUENTES DE HIDRÓGENO, en los q se unen el O de una molec. con el H de otra. COHESIVIDAD DEL H₂O
PROPIEDADES FÍSICO-QUÍM. DEL H₂O
DISOLVENTE UNIVERSAL: disuelve sust. polares y comp. iónicos → SOPORTE donde ocurren reac. metab. → TRANSPORTE de sustancias.
DENSIDAD ANÓMALA: cuando se congela forma más ptes de H y se hace más denso → VIDA en ZONAS FRÍAS
ELEVADO CALOR ESPECÍFICO: calor q hay q aplicar al agua para q suba 1ºC de tª → AMORTIGUADOR TÉRMICO.
TENSIÓN SUPERFICIAL ELEVADA: CAPILARIDAD: el agua asciende por tubos delgados → TRANSPORTE de sust
ELEVADO CALOR DE VAPORIZACIÓN: el volumen apenas cambia → BAJA COMPRESIBILIDAD → TURGENCIA
ÓSMOSIS → REGULA LA CONCENTRACIÓN DE SOLUTO
IONIZACIÓN: capacidad de disociarse y formar IONES OH⁻ y H⁺ → LUBRICANTE y FLEXIBILIDAD (rompen todos los ptes de H) → SUDOR (disminuyen tª)
REGULACIÓN DEL PH → el pH mide la concentración de iones H⁺ (acidez) de una disolución acuosa.
TAMPÓN: compuesto de forma iónica que recoge H⁺ para regular el pH.
→ TAMPÓN BICARBONATO: exterior celular
→ TAMPÓN FOSFATO: interior celular.
GRUPOS SANGUÍNEOS: FACTOR Rh
I^A^A = AA (GRUPO A), I^A^i = AO (GRUPO A), ++ / +- = A Rh+
I^B^B = BB (GRUPO B), I^B^i = BO (GRUPO B), - - = A Rh-
I^A^B = AB (GRUPO AB), ii = O (GRUPO O), + > -
ÓSMOSIS
IONIZACIÓN
REACTIVO
PH REACTIVO


SALES MINERALES
INSOLUBLES: forman estructuras SÓLIDAS
SÍLICE, CARBONATO CÁLCICO, FOSFATO CÁLCICO
Caparazones en los crustáceos y mol
Caparazones en los di atomeas
Esqueletos de vertebrados
SOLUBLES: se encuentran disociados en iones (DISUELTAS)
EL EQUILIBRIO OSMÓTICO
MEMBRANAS CELULARES SEMIPERMEABLES: solo dejan pasar el AGUA, no los SOLUTOS.
MEDIOS
Equilibrio osmótico
Actúan como tampones de pH
Transmiten el impulso nervioso Na+ K+ H
Contracción muscular Ca2+ Hg2+
Coagulación de la sangre Ca2+
Formar parte de estructuras complejas
MEDIO ISOTÓNICO: las concentraciones salinas son iguales → No intercambio de H2
MEDIO HIPOTÓNICO: la concentración salina INTERNA es mayor → El H2O entra en la célula → TURGENCIA (vegetales) CITOLISIS (animales → estallan)
MEDIO HIPERTÓNICO: la concentración salina EXTERNA es mayor → El H2O sale al exterior → PLASMOLISIS (arrugamiento)
DIÁLISIS → parecido a la ósmosis → Proceso mediante el cual una membrana semipermeable deja pasar el agua y algunas sustancias de bajo peso molecular.