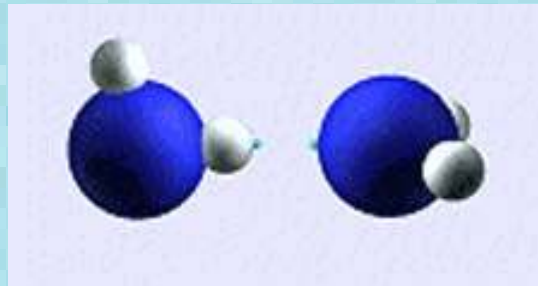


A AUGA



Carmen Cid Manzano

I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense. Departamento Bioloxía e Xeoloxía.

Constitúe a substancia maioritaria nos seres vivos (65% a 95% do seu peso) .

A súa abundancia nun ser vivo (ou en unha parte del) está estreitamente relacionada coa actividade metabólica que este realice, e tamén coa composición do medio no que se desenvolva. (Por exemplo, unha medusa, aínda que teña un baixo metabolismo, sen embargo contén unha porcentaxe de auga moi elevada).

O aporte de auga ós organismos débese a tres fontes:

- 1) Líquidos que conteñan auga.
- 2) A auga presente nos alimentos sólidos.
- 3) A auga que se forma no interior dos organismos como consecuencia do metabolismo.



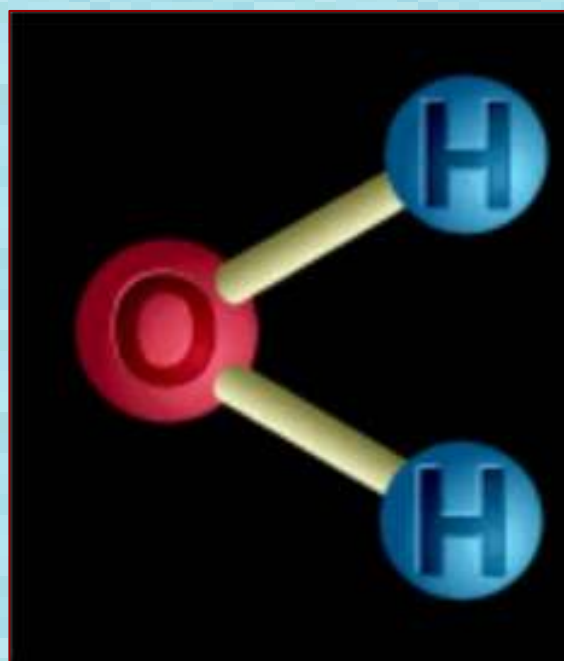
A auga atópase en tres formas básicas nos seres vivos:

- 1) **Auga circulante**, desempeñando a misión de disolvente e de transporte de substancias.
- 2) **Auga de imbibición**, para manter o estado coloidal.
- 3) **Auga ligada**, retida no interior das células en combinación con outras moléculas.



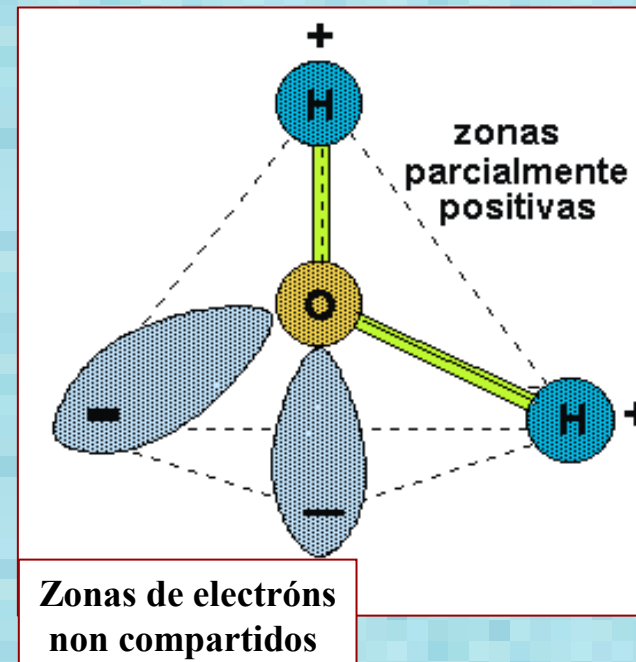
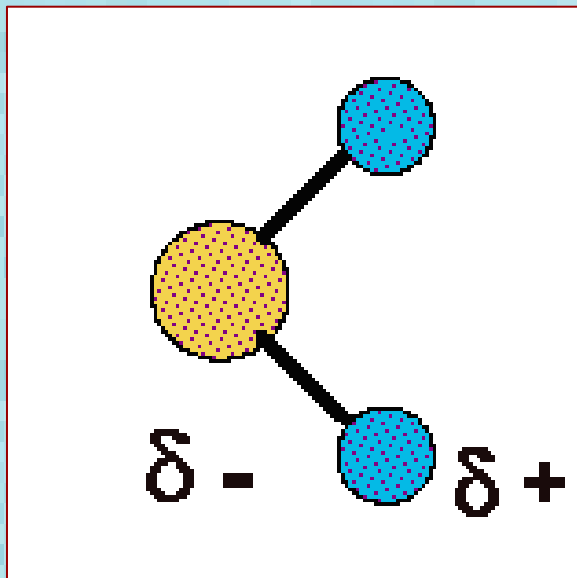
Estructura da molécula de auga

A molécula de auga está formada por dous átomos de H unidos a un átomo de O por medio de dous **enlaces covalentes**. A disposición tetraédrica dos orbitais sp^3 do osíxeno determina un ángulo entre os enlaces **H-O-H** aproximadamente de $104'5^\circ$.

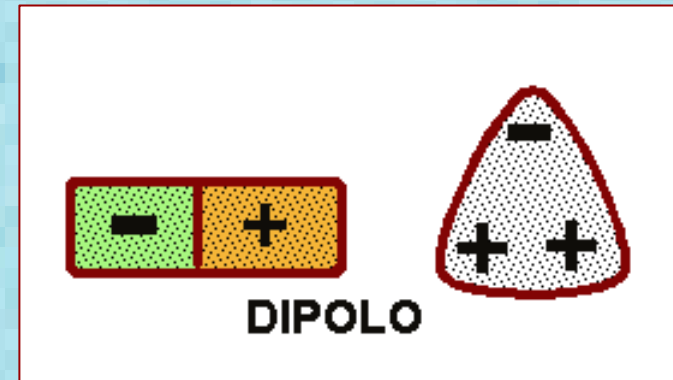
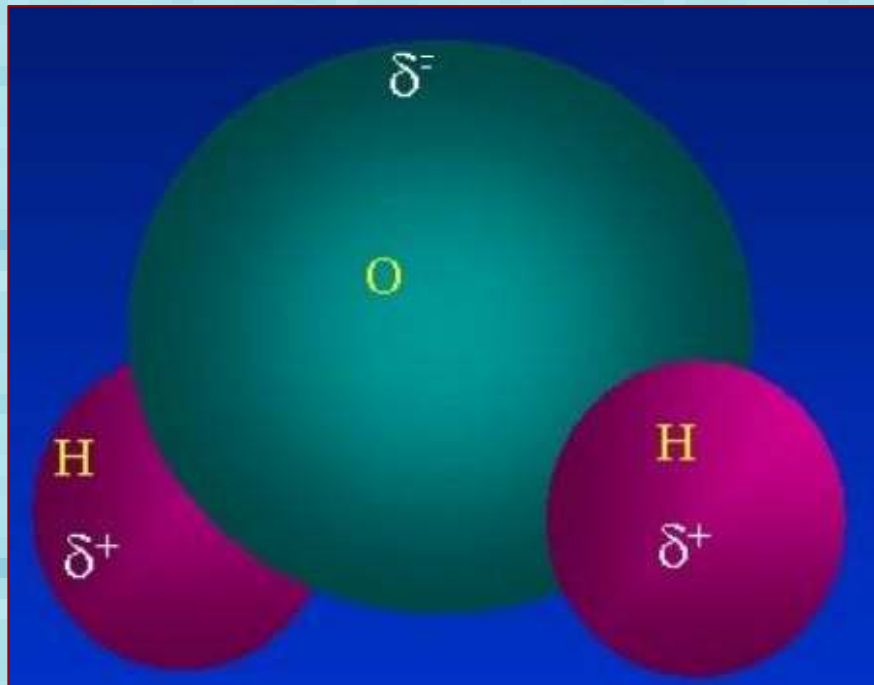


O osíxeno é máis **electronegativo** que o hidróxeno e atrae con máis forza ós electróns de cada enlace.

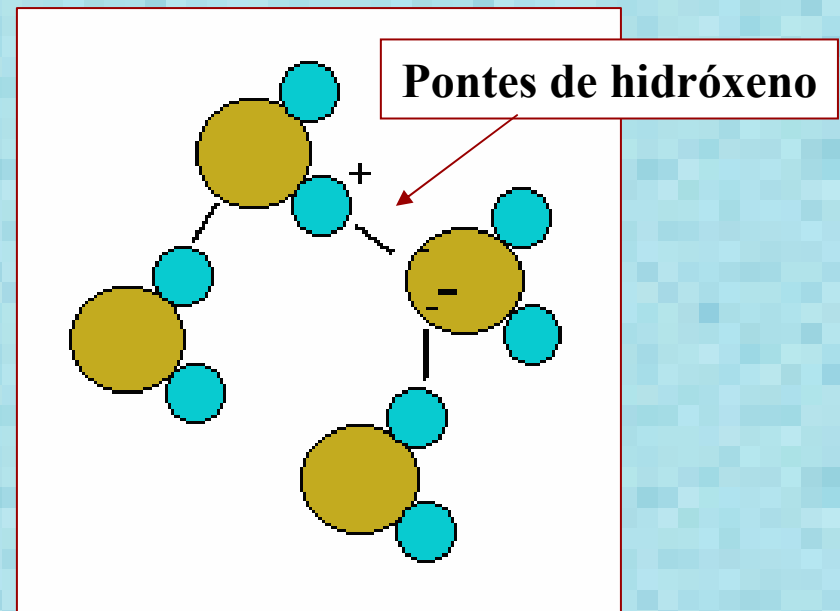
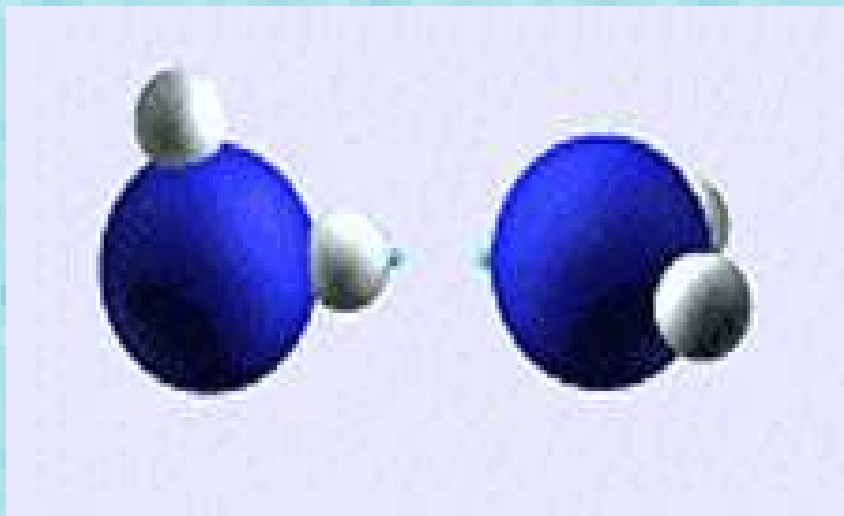
O resultado é que a molécula de **auga** aínda que ten carga total neutra (igual número de protóns que de electróns), presenta unha distribución asimétrica dos seus electróns o que a converte nunha **molécula polar**. O redor do osíxeno concéntrase unha **densidade de carga negativa**, mentres que os núcleos de **hidróxeno** quedan desprovistos parcialmente dos seus electróns e manifestan, polo tanto, unha **densidade de carga positiva**.

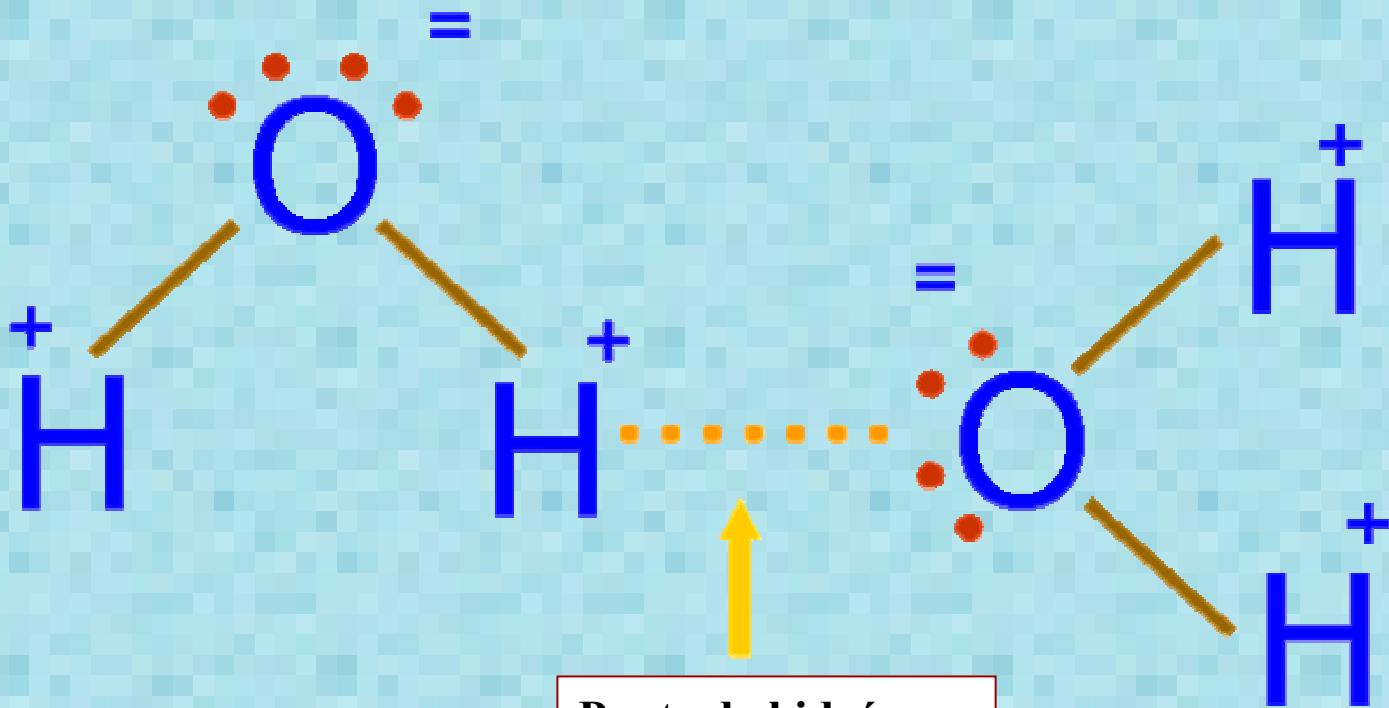


A molécula de auga compórtase como un **dipolo**.



A carga parcial negativa do osíxeno dunha molécula exerce atracción electrostática sobre as cargas parciais positivas dos átomos de hidróxeno doutras moléculas adxacentes. Así establécense **interaccións dipolo-dipolo** entre as propias moléculas de auga, formándose **enlaces ou pontes de hidróxeno**.

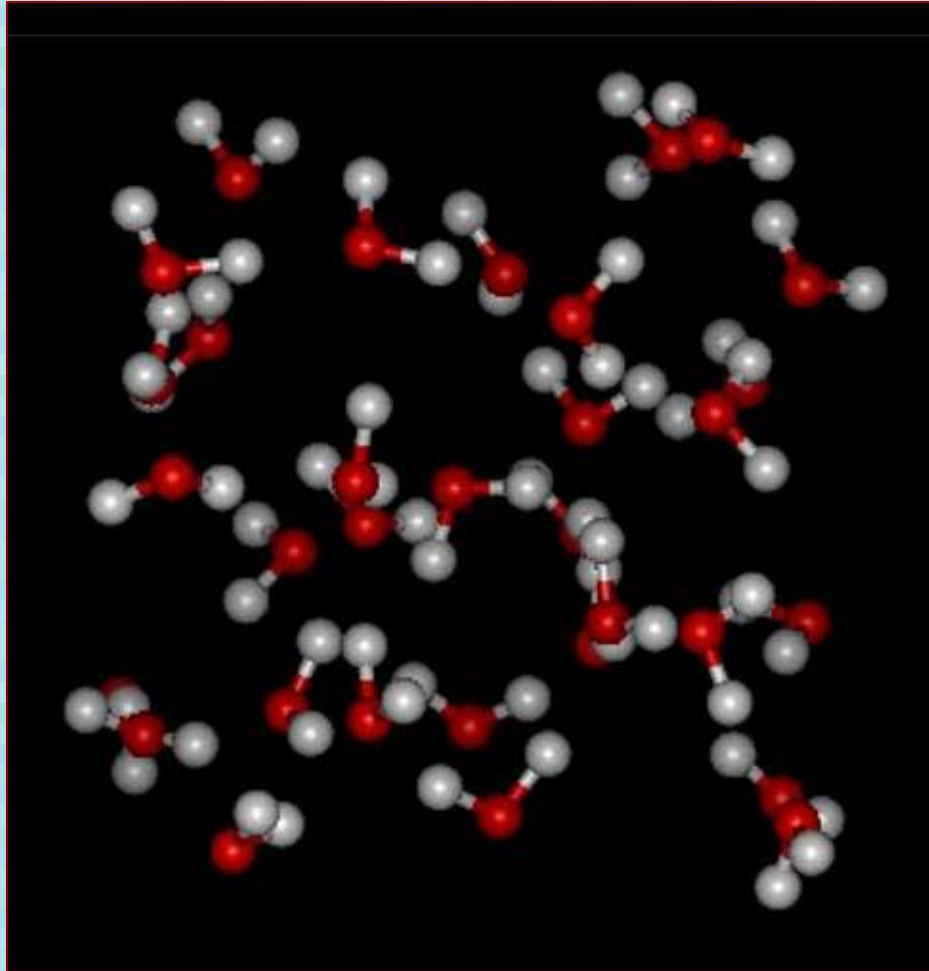




Ponte de hidróxeno

Pontes hidróxeno

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DA AGUA



□ Debido ás ponte de H entre as moléculas de auga, estas mantéñense unidas e a **auga é líquida** á T^a nas que outras substancias de similar masa molecular son gases (CO_2 , SO_2).

Enlaces auga líquida

□ Elevado punto de fusión e de ebullición, isto permite que a auga sexa líquida nunha ampla marxe de temperatura posibilitando unha gran diversidade de seres vivos.



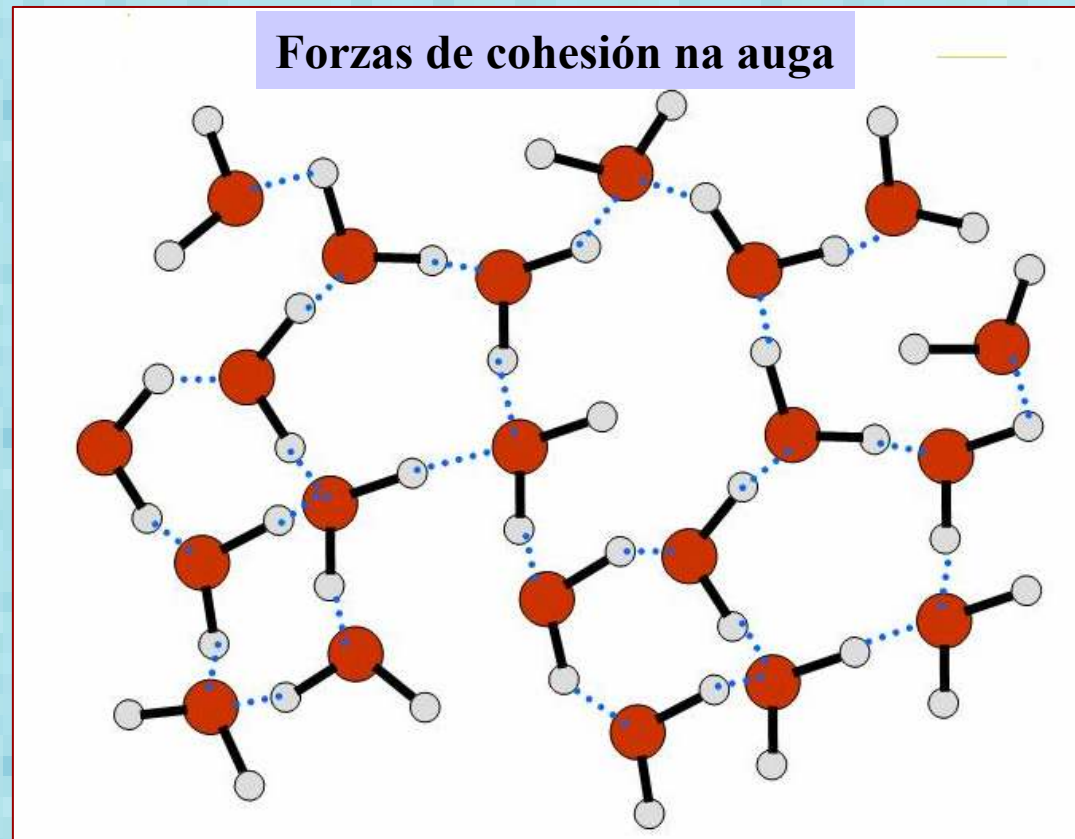
□ Anómala variación da densidade coa temperatura o que permite a vida en ecosistema acuáticos cando a T^a ambiente diminúe por debaixo de $0^{\circ} C$.



□ Elevada forza de cohesión

As pontes de hidróxeno manteñen as moléculas de auga fortemente unidas, formando unha estrutura compacta que a converte nun líquido case incomprensible. Así, é a responsable da turxescencia e o volume das células vexetais.

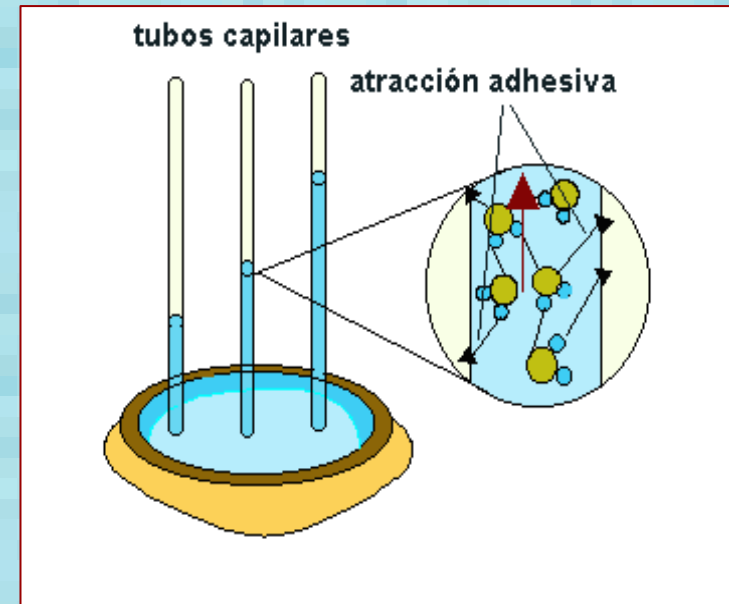
Ó non poder comprimirse pode funcionar nalgúns animais coma un esqueleto hidrostático.



□ Elevada forza de adhesión

Esta forza está tamén en relación coas *pontes de hidróxeno* e é responsable, xunto coa *cohesión* do chamado fenómeno da *capilaridade*.

Cando se introduce un *capilar*, nun recipiente con auga, esta ascende polo capilar como se trepase polas paredes, ata alcanzar un nivel superior ó do recipiente, onde a presión que exerce a columna de auga, equilibrase coa *presión capilar*. A este fenómeno débese en parte a *ascensión da saiba bruta* desde as raíces ata as follas, a través de os vasos leñosos.



□ **Elevado calor específico*** (debido á tendencia a formar pontes de H).

É dicir, a auga pode absorber unha gran cantidade de calor, mentres que a súa temperatura só ascende lixeiramente, xa que parte de esa enerxía utilizarase en romper as pontes de H.

Esta propiedade fai da auga un bo **amortiguador térmico** que mantén a temperatura interna dos seres vivos a pesar das variacións externas.

** Calor específico é a calor necesaria para elevar un gramo de líquido 1° C.*

□ Alto calor de vaporización.

A auga absorbe moita calor ó pasar do estado líquido ó gas, xa que, para que unha molécula se separe das adxacentes, débense romper os pontes de H e, para elo, necesítase unha gran cantidade de enerxía (o redor de 1500 calorías para evaporar un gramo de auga).

Así, cando a auga evapórase na superficie dunha planta ou dun animal, absorbe gran parte da calor do entorno. Esta propiedade é utilizada coma **mecanismo de regulación térmica**.

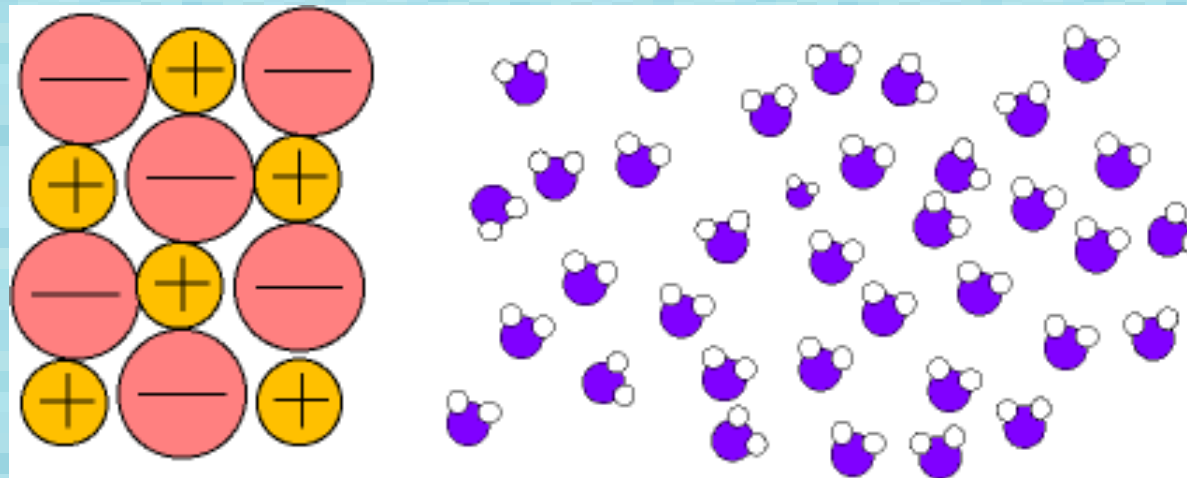


□ **Elevada tensión superficial**, propiedade que permite a deformación do citoplasma celular e os movementos internos da célula.

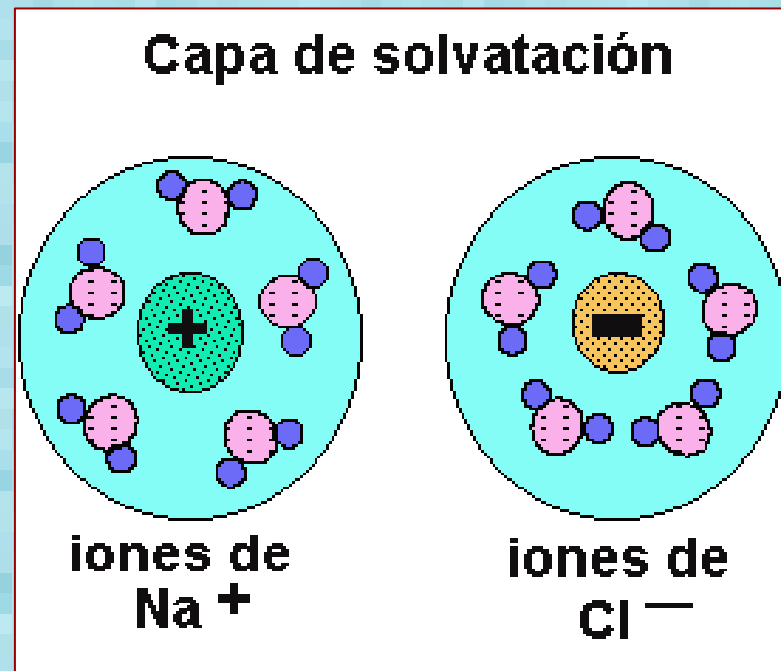


□ Elevada constante dieléctrica.

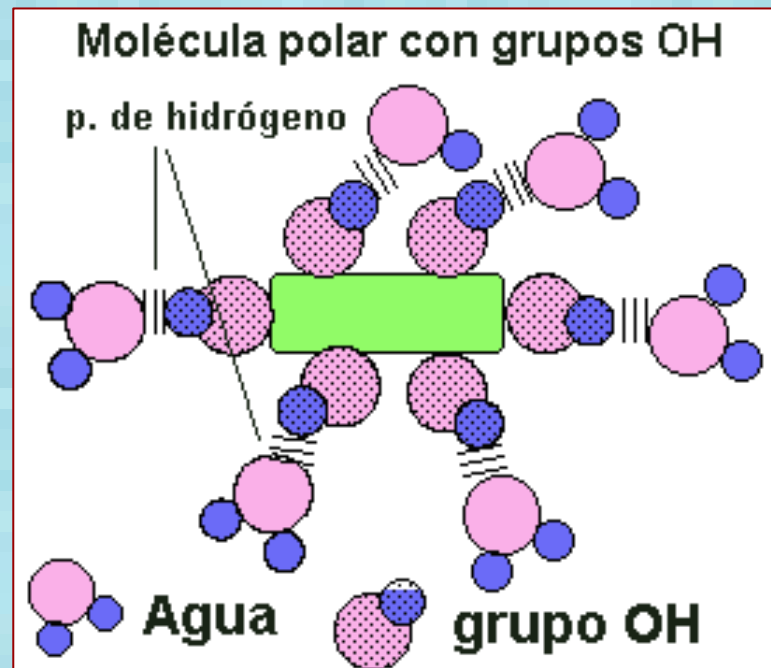
Esta propiedade da auga fai que as sales e outros compostos iónicos disóciense nos seus catións e anións, os cales son atraídos con forza polos dipolos de auga e impídese a súa unión.



Os ións das sales son atraídos polos dipolos da auga, quedando "atrapados" e recubertos de moléculas de auga en forma de *ións hidratados ou solvatados*.



□ A auga é o líquido que máis substancias dissolve, por iso dicimos que é o disolvente universal. Esta propiedade, unha das máis importante para a vida, débese a súa capacidade para formar **pontes de hidróxeno** con outras substancias que poden presentar grupos polares ou con carga iónica.

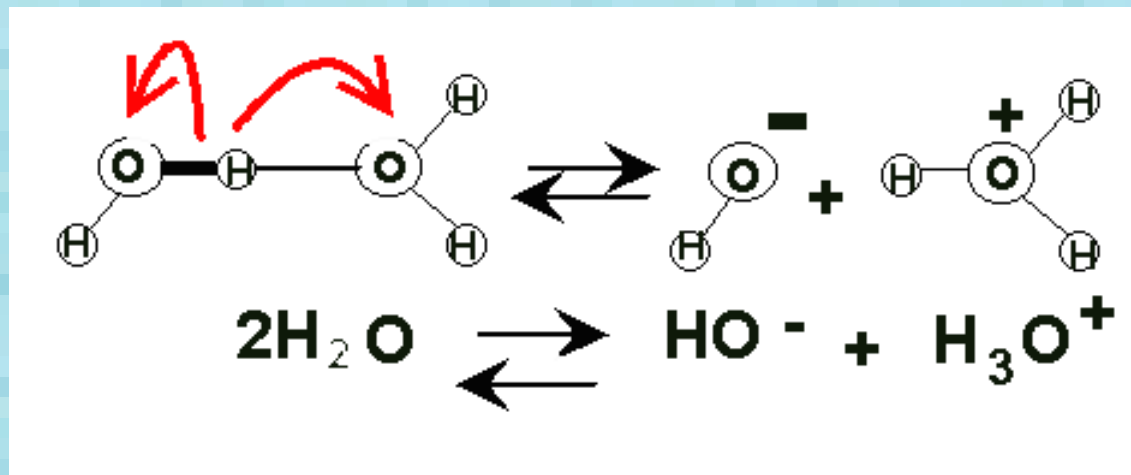


□ Baixo grao de ionización

Na auga líquida, ademais das moléculas de auga (illadas ou agrupadas), existe unha pequena proporción de moléculas dissociadas nos seus ións (de cada 10^7 moléculas de auga, só unha atópase ionizada):



Na auga non existen protóns (H^+) libres ou illadas, senón hidratados, en forma de ións hidronio (H_3O^+), aínda que por conveniencia utilícese o símbolo H^+ para abreviar. É dicir, sería máis correcto escribir:



A auga pura pódese considerar unha mezcla de:

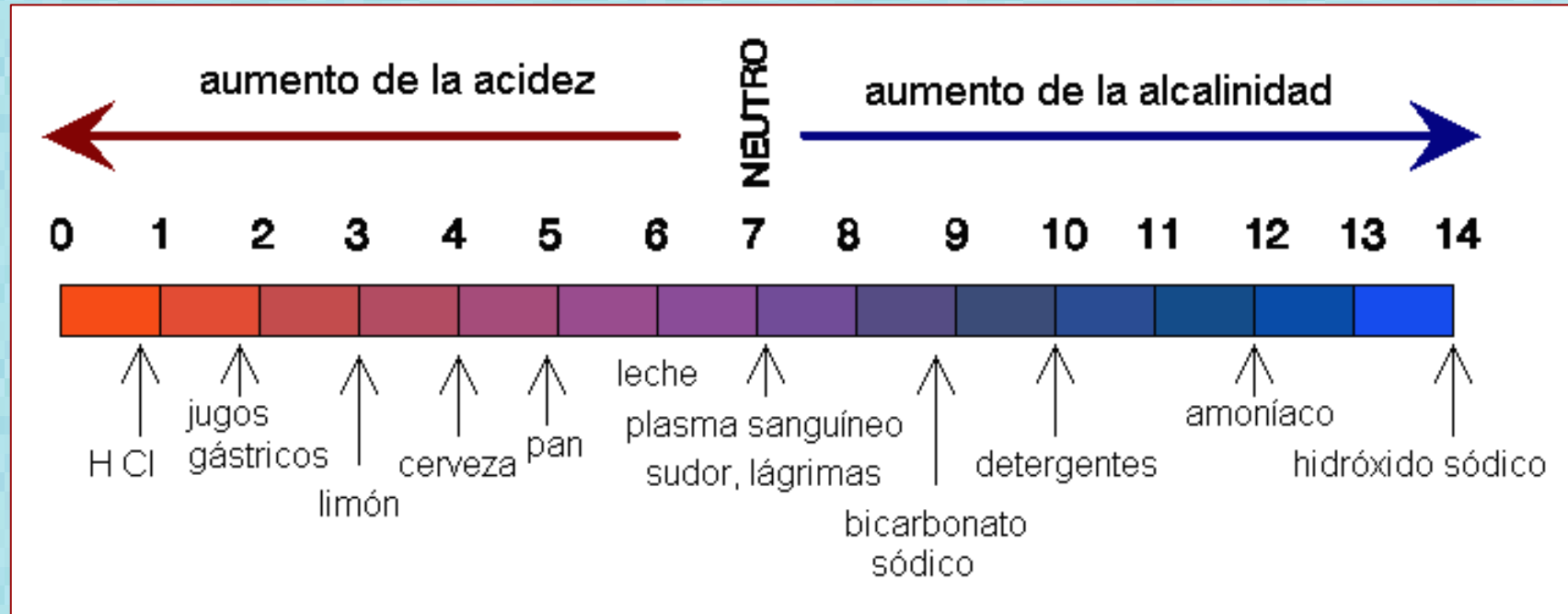
- auga molecular (H_2O)
- protóns hidratados (H_3O^+) e
- ións hidroxilo (OH^-)

Na realidade esta disociación é moi débil, o *producto iónico da auga* a 25°C é:

$$K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 1,0 \times 10^{-14}$$

Este produto iónico é constante. Como na auga pura a concentración de hidroxeniones e de hidroxilos é a mesma, significa que a **concentración de hidroxeniones é de 1×10^{-7}** . Para simplificar os cálculos *Sorensen* expresou ditas concentracións utilizando logaritmos, e definiu o **pH** coma o logaritmo cambiado de signo da concentración de hidroxeniones.

- disolución neutra **pH = 7**
- disolución ácida **pH < 7**
- disolución básica **pH > 7**



Os organismos vivos non soportan **variacións do pH** maiores dunhas décimas de unidade e por iso desenvolveron ó longo da evolución **sistemas tampón** o *buffer*, que manteñen o pH constante mediante **mecanismos homeostáticos**.

<p style="text-align: center;">PROPIEDADES</p> <p style="text-align: center;">FÍSICO-QUÍMICAS DA AUGA</p>	<p style="text-align: center;">FUNCIÓNS BIOLÓXICAS DA AGUA</p>
<p>Elevado punto de fusión e de ebullición</p>	<p>Gran diversidade de seres vivos</p>
<p>Anómala variación da densidade coa temperatura</p>	<p>Permite a vida en ecosistema acuáticos cando a T^a ambiente diminúe por debaixo de 0° C.</p>
<p>Elevada forza de cohesión</p>	<p>Turxencia e volumen nos seres vivos</p>
<p>Elevada forza de adhesión</p>	<p>Fenómenos de capilaridade</p>
<p>Elevado calor específico</p> <p>Elevado calor de vaporización.</p>	<p>Regulador térmico</p>
<p>Elevada tensión superficial</p>	<p>Deformación do citoplasma celular e os movementos internos da célula</p>
<p>Elevada constante dieléctrica.</p>	<p>Gran capacidade disolvente e de transporte. Medio onde ocorren as reaccións metabólicas.</p>



*Departamento Bioloxía e Xeoloxía
I.E.S. Otero Pedrayo. Ourense.*