

## Az élő anyag szerkezeti egységei

víz  
nukleinsavak  
fehérjék  
membránok



## Víz



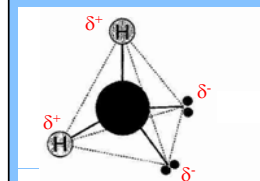
## Olyan mindennapi, hogy fel sem tűnik, milyen különleges

A Föld felszínének 2/3-át borítja

Előfordulása az emberi szövetek felépítésében  
pl. vérplazma 93 %-a  
izom 80 %-a

Szerepe az élettani folyamatokban

## A vízmolekula szerkezete



Geometriája: torzult tetraéder (109,5°)

Töltéseloszlása: nem homogén

a legegyszerűbb, a legszebb, a legtökéletesebb

## A víz tulajdonságai

Nagy fajhő – testhőmérséklet szabályozás, klimatikus hatás

Folyadékok	Fajhő* (kJ kg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup> )
Víz	4,18
Metanol	2,41
Etanol	2,39
Kloroform	0,94
Grafit	0,71

\*fajlagos hőkapacitás: megadja, hogy mennyi hőt kell közölni egységnyi tömegű anyaggal ahhoz, hogy a hőmérséklete egy fokkal megemelkedjék

## A víz tulajdonságai

Nagy fajhő – testhőmérséklet szabályozás, klimatikus hatás

Nagy párolgáshő – testhőmérséklet szabályozás

Izoelektronos vegyületek	Párolgáshő* (kJ mol <sup>-1</sup> )
CH <sub>4</sub>	9,21
NH <sub>3</sub>	23,22
H <sub>2</sub> O	40,65
HF	30,20
Ne	1,74

\*A (mólaris) párolgáshő egységnyi mennyiségű anyag állandó hőmérsékleten történő elpárolgtatásához szükséges energia

### Hidrid sorozat összehasonlítása

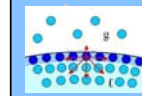
VL. Oszlop hidridjei	Párolgáshő (kJ mol <sup>-1</sup> )
H <sub>2</sub> O	40,65
H <sub>2</sub> S	18,67
H <sub>2</sub> Se	19,7
H <sub>2</sub> Te	19,2

### A víz tulajdonságai

Nagy hőkapacitás – klimatikus hatás

Nagy párolgáshő – szervezet hőháztartása

Nagy felületi feszültség – előny és hátrány (pl. légzés)



Folyadékok Felületi feszültség 20 °C-on \*  
(mN m<sup>-1</sup> v. mJ m<sup>-2</sup>)

Víz	72,9
Metanol	22,70
Etanol	22,40
Benzol	28,50
Kloroform	27,10

$$* \gamma = \frac{\Delta W}{\Delta A}$$

### A víz tulajdonságai

Nagy hőkapacitás – klimatikus hatás

Nagy párolgáshő – szervezet hőháztartása

Nagy felületi feszültség – előny és hátrány (pl. légzés)

Nagy dielektromos állandó – oldószer

Folyadékok	Relatív dielektromos állandó*
Víz	81,1
Metanol	33,7
Etanol	26
Benzol	2,3
Kloroform	5,1

\*C=ε<sub>0</sub> ε<sub>r</sub> A/d  
mértékegység nélküli mérőszám, amely megmutatja, hogy az adott dielektrikummal a kondenzátor kapacitása hányszorosa a vákuumban mért kapacitásnak

## A víz tulajdonságai

Nagy hőkapacitás – klimatikus hatás

Nagy párolgáshő – szervezet hőháztartása

Felületi feszültség – előny és hátrány (pl. légzés)

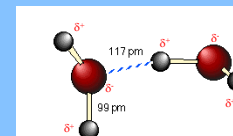
Nagy dielektromos állandó – oldószer

Nagyobb vezetőképesség, mint várható volna – töltéstranszport

Nagyobb sűrűségű folyadék, mint szilárd halmazállapban –

vízi élővilág fennmaradása

## A víz tulajdonságainak magyarázata



My name is Bond.  
Hydrogen Bond

### hidrogén-hidak kialakítása

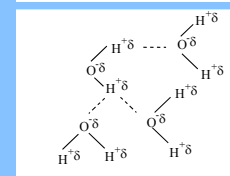
Kötési energiája ~ 10%-a a kovalens kötés energiájának

O—H kovalens kötés –460 kJ mol<sup>-1</sup>

O...H hidrogén kötés –20 kJ mol<sup>-1</sup>

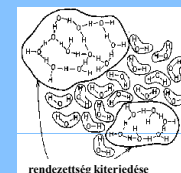
Élettartam: < 1ns folyadék fázisban

Kötéstávolság 117 pm



## A H-hidak révén kialakuló rendezettség

Folyadék fázisban

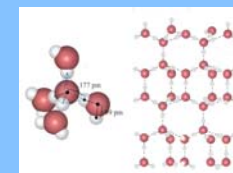


rendezettség kiterjedése

élettartama 10<sup>-12</sup> s

kiterjedése ~ 5-10 molekula, kb 1 nm

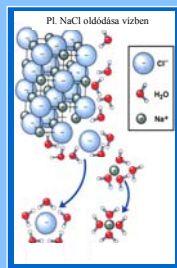
Szilárd fázisban



## A víz feladatai

Oldószer

ion–dipol kölcsönhatás



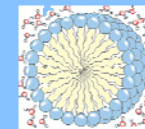
## A víz feladatai

Oldószer

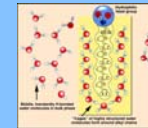
Biológia szerkezetek kialakítása és stabilizálása

dipol – dipol kölcsönhatás – aminosavakkal, nukleinsavakkal, foszfolipidek poláros fejesoportjaival

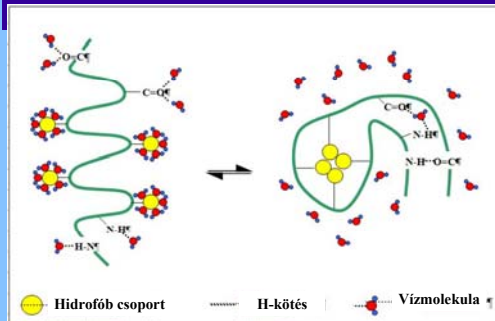
hidrátburok kialakulása  
kötött víz



hidrofób csoportok  
rendezettségének elősegítése



### A víz szerepe proteinek szerkezetének kialakításában és stabilizálásában



### A víz feladatai

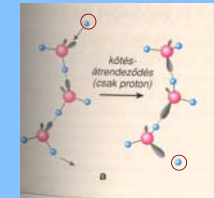
Oldószer

Biológia szerkezetek kialakítása és stabilizálása

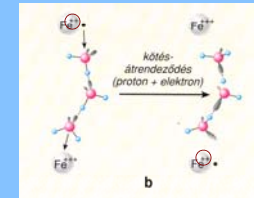
Reakciópartner kémiai reakciókban (pl. red-ox reakciók, hidrolízis)

Speciális transzportfolyamatok biztosítása

### protontranszport



### elektrontranszport



### A víz feladatai

Oldószer

Biológia szerkezetek kialakítása és stabilizálása

Reakciópartner kémiai reakciókban (pl. red-ox reakciók, hidrolízis)

Speciális transzportfolyamatok biztosítása

Hőháztartás stabilizálása