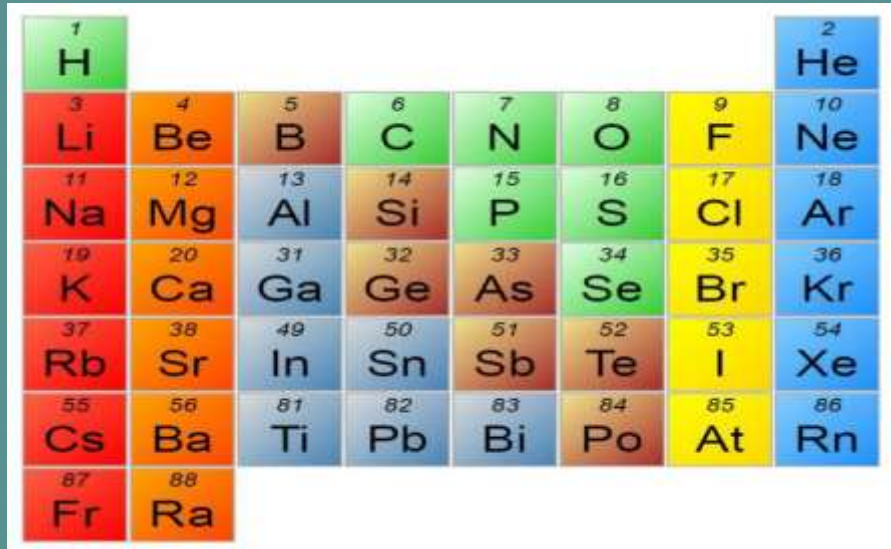


# Хімічний склад клітини. Неорганічні речовини.



1 H							2 He
3 Li	4 Be	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra						

Біологія, 9 клас

**Мета:** розширити знання учнів про хімічний склад клітини; сформувати поняття про особливості будови молекули води, її властивості та роль у життєдіяльності клітини; розвивати вміння порівнювати, аналізувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; формувати екологічну культуру.

**Обладнання :** підручник, зошит, відеоматеріали

**Тип уроку:** комбінований

**Базові поняття та терміни:** біохімія, макроелементи, мікроелементи, органогенні елементи, гідрофільні та гідрофобні сполуки

**Хід уроку**

## **I. Організація навчальної діяльності**

## **II. Актуалізація опорних знань**

*Дай відповідь*

1. Назвати головні принципи сучасної біології
2. Назвіть рівні організації біологічних систем
3. Довести, що біологія це система наук
4. Поясніть Екосистемний рівень організації

У НЕЖИВІЙ природі переважають  
Оксиген, Силіцій, Алюміній, Натрій,  
Кальцій, Ферум, Магній, Калій.

У ЖИВІЙ природі переважають  
Гідроген, Оксиген, Карбон, Нітроген,  
Фосфор, Сульфур.

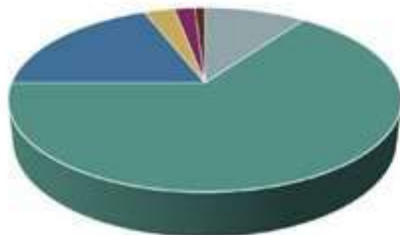
УМІСТ ДЕЯКИХ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ,  
МОРСЬКІЙ ВОДІ ТА ЗЕМНІЙ КОРИ

H  
O  
C  
N  
Si  
Al  
Fe  
Ca  
P  
Cl  
Na



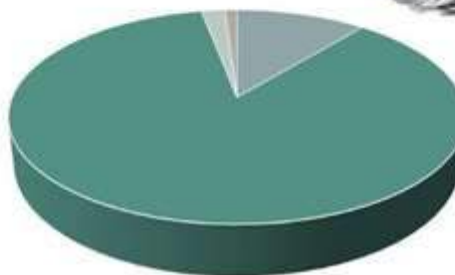
Людина

H = 10%  
O = 65%  
C = 19%  
N = 3%  
Ca = 2%  
P = 1%



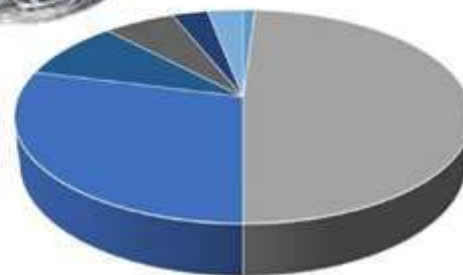
H = 11%  
O = 86%  
Cl = 2%  
Na = 1%

Океан



Земна кора

H = 1%  
O = 49%  
Si = 29%  
Al = 9%  
Fe = 6%  
Ca = 3%  
Na = 3%



# Хімічний склад клітини

Хімічний склад живого	
Елементний склад	Молекулярний склад
Біоеlementи: органогени, макро- елементи, мікроелементи	I. Неорганічні молекули (оксиди, кислоти, основи, мінеральні солі) II. Органічні молекули (білки, жири, вуглеводи, нуклеїнові кислоти)

Елементний

Молекулярний

Неорганічні речовини

Органічні речовини

## Хімічний склад клітини

```
graph TD; A[Хімічний склад клітини] --> B[Органічні речовини]; A --> C[Неорганічні речовини]; B --> D[Білки]; B --> E[Ліпіди]; B --> F[Нуклеїнові кислоти]; B --> G[Вуглеводи]; C --> H[Вода]; C --> I["Інші, що містять:  
катіони (Na+, K+, Ca2+, Mg2+, Zn2+)  
аніони (Cl-, PO4 3-, CO3 2-)"];
```

### Органічні речовини

Білки

Ліпіди

Нуклеїнові  
кислоти

Вуглеводи

### Неорганічні речовини

Вода

Інші, що містять:

**катіони**  
( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ )

**аніони**  
( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ )

**Біохімія - це наука, яка вивчає хімічний склад живих організмів, перетворення речовин, їх перерозподіл та функції**

Хімічні елементи, які входять до складу живих організмів і виконують певні біологічні функції, називаються **біогенними**.

## До складу організмів входить понад 70 хімічних елементів

[illegible]





Червоні водорості  
– Йод (I)



Ряска – Радій  
(Ra)



Хребетні – Ферум  
(Fe)



Діатомові  
водорості  
й злаки –  
Силіцій  
(Si)



Молюски і  
ракоподібні –  
Купрум  
(Cu)

# Вміст елементів-органогенів у клітині

O

- Оксиген ( 65-75%)

C

- Карбон ( 15-18%)

H

- Гідроген ( 8-10%)

N

- Нітроген (1,5-3,0%)



# Хімічні елементи клітини

```
graph TD; A[Хімічні елементи клітини] --> B[Макроелементи]; A --> C[Мікроелементи]; A --> D[Ультрамикро-елементи];
```

## Макроелементи

P, S, K, Ca, Na,  
Cl, Mg

( $> 0,001\%$ )

## Мікроелементи

Fe, Co, Zn, I, Cu,  
B, Mo

( $0,000001-0,001\%$ )

## Ультрамикро- елементи

Au, Ag, Be, Se,  
Ra, Cs

( $<0,000001\%$ )

# Біологічне значення макроелементів

## Калій



Бере участь у  
серцевих  
скороченнях,  
проведенні  
нервового  
імпульсу

## Кальцій



Входить до складу  
кісток, зубів,  
активізує зсідання  
крові, у рослин  
входить до складу  
оболонки

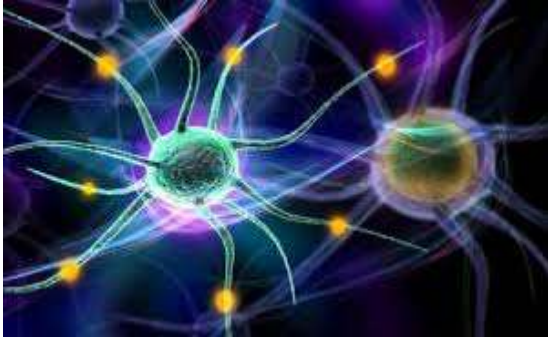
## Фосфор



Входить до складу  
нуклеїнових кислот,  
АТФ, ферментів,  
кісткової тканини та  
емалі зубів

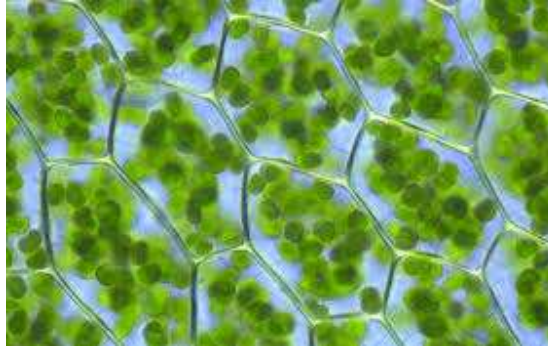
# Біологічне значення макроелементів

## Натрій



**Забезпечує  
проведення  
нервового  
імпульсу, підтримує  
осмотичний тиск у  
клітині**

## Магній



**Входить до складу  
хлорофілу, міститься  
в кістках і зубах,  
активізує синтез ДНК,  
енергетичний обмін**

## Хлор



**Є компонентом  
шлункового соку у  
вигляді хлоридної  
кислоти, активізує  
ферменти**

# Біологічне значення мікроелементів

## Йод



**Входить до складу  
гормонів  
щитоподібної  
залози, впливає на  
обмін речовин**

## Флуор



**Входить до складу  
емалі зубів**

## Манган



**Впливає на процеси  
творення крові,  
підвищує  
врожайність,  
активізує процес  
фотосинтезу**

# Біологічне значення мікроелементів

## Цинк



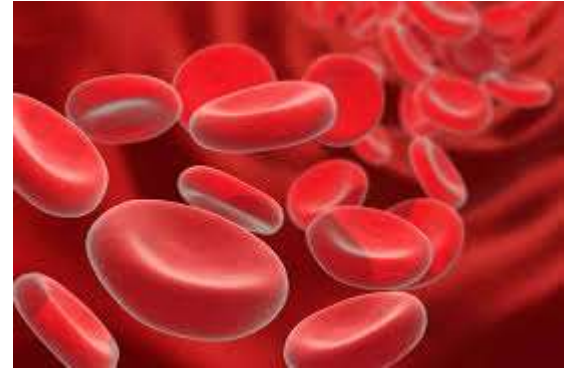
**Входить до складу сітківки ока, нормалізує імунітет, обмін речовин, запобігає депресії, дерматитам**

## Купрум



**Бере участь у регуляції діяльності серцево-судинної системи, зниженні рівня гормону щитоподібної залози, нормалізації пігментації шкіри**

## Ферум



**Входить до складу гемоглобіну крові, кришталика та рогівки ока, забезпечує транспортування кисню**

*Чи важлива кількість того чи іншого хімічного елемента для живих істот?*







Флюороз  
(надлишок Р)



Зміни в нервовій та  
кровоносній системі  
(надлишок Cu)



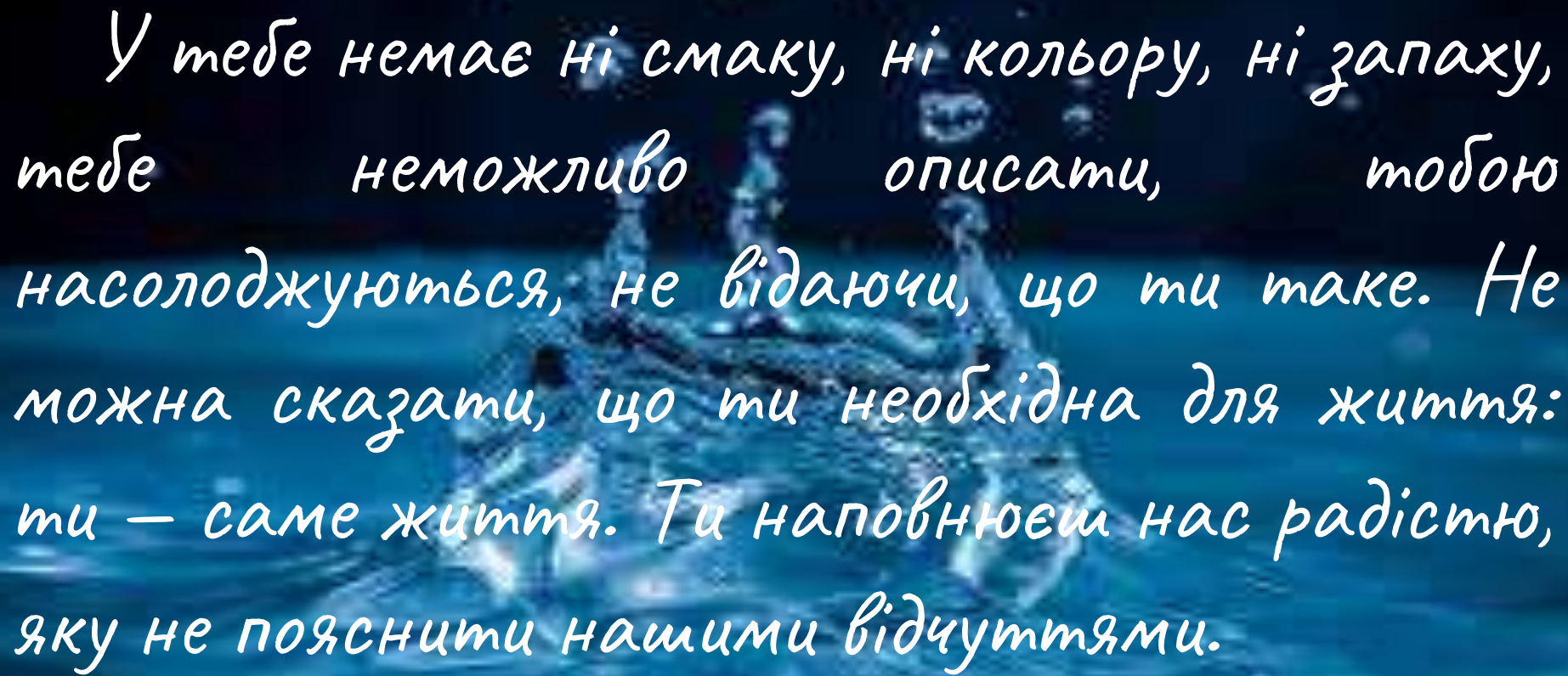
Ендемічна подагра  
(надлишок Mo)



Ендемічний зоб  
(нестача I)



Хлороз - захворювання, при  
якому порушується синтез  
хлорофілу через нестачу  
Феруму, Бору



У тебе немає ні смаку, ні кольору, ні запаху,  
тебе неможливо описати, тобою  
насолоджуються, не відаючи, що ти таке. Не  
можна сказати, що ти необхідна для життя:  
ти — саме життя. Ти наповнюєш нас радістю,  
яку не пояснити нашими відчуттями.

Антуан де Сент-Екзюпері

# ВОДА





# Уміст води в живих організмах



Молоде листя  
90%



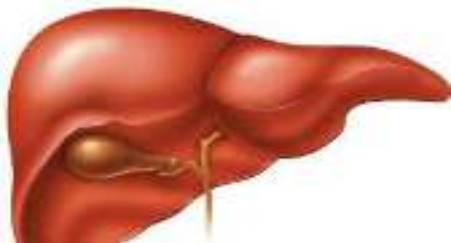
Немовля  
85%



Бактерія  
70%



Медуза  
97%



Печінка  
70%



Ембріон людини  
97%



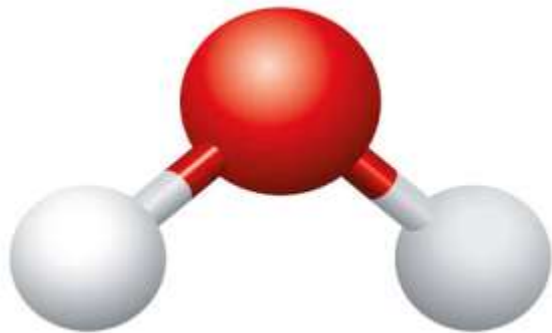
Мозок  
86%



Кістки  
20-30%

# Склад молекули води:

Молекула води складається з атомів неметалів: одного атома Оксигену і двох атомів Гідрогену



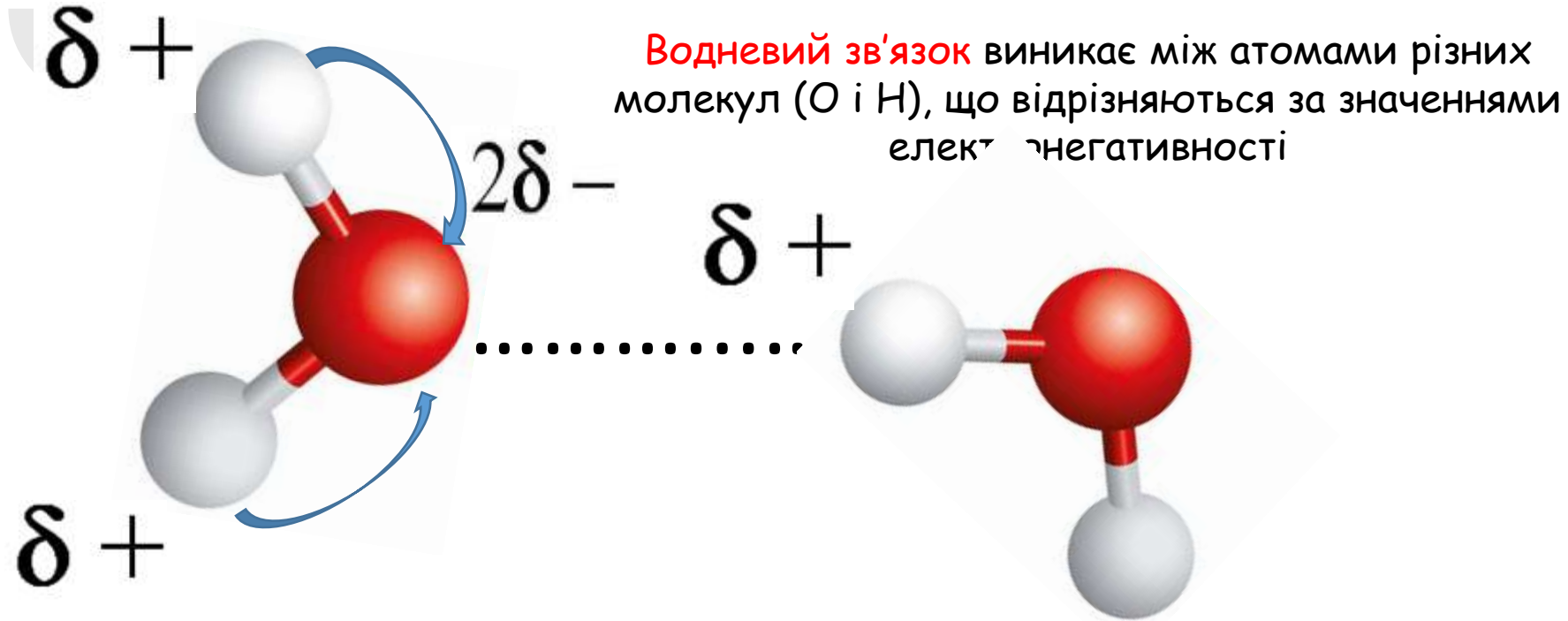
Інші сполуки неметалів із Гідрогеном:

- $\text{HCl}$
  - $\text{HBr}$
  - $\text{H}_2\text{S}$
  - $\text{NH}_3$
  - $\text{CH}_4$
- є газоподібними речовинами за звичайних умов

Тільки вода є рідиною за нормальних умов!



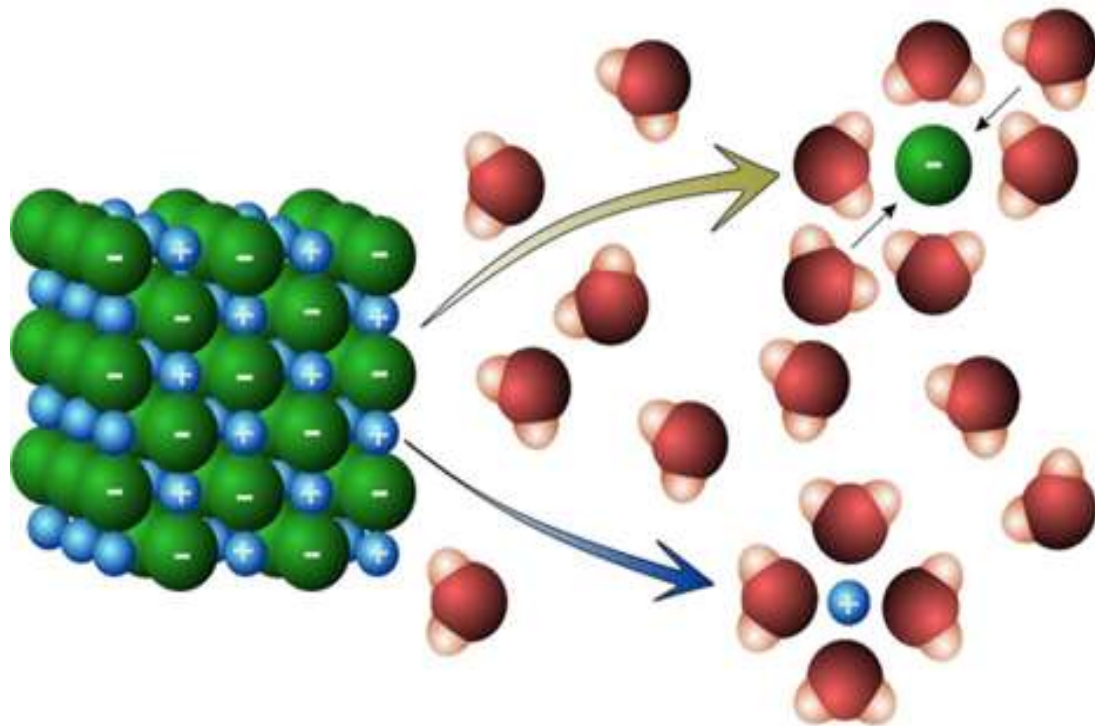
# Утворення водневого зв'язку



Молекула води –  
це диполь

Завдяки водневому зв'язку вода  
має високі температури плавлення і кипіння,  
інакше вода кипіла б при  $-80^{\circ}\text{C}$ , а замерзала при  $-100^{\circ}\text{C}$

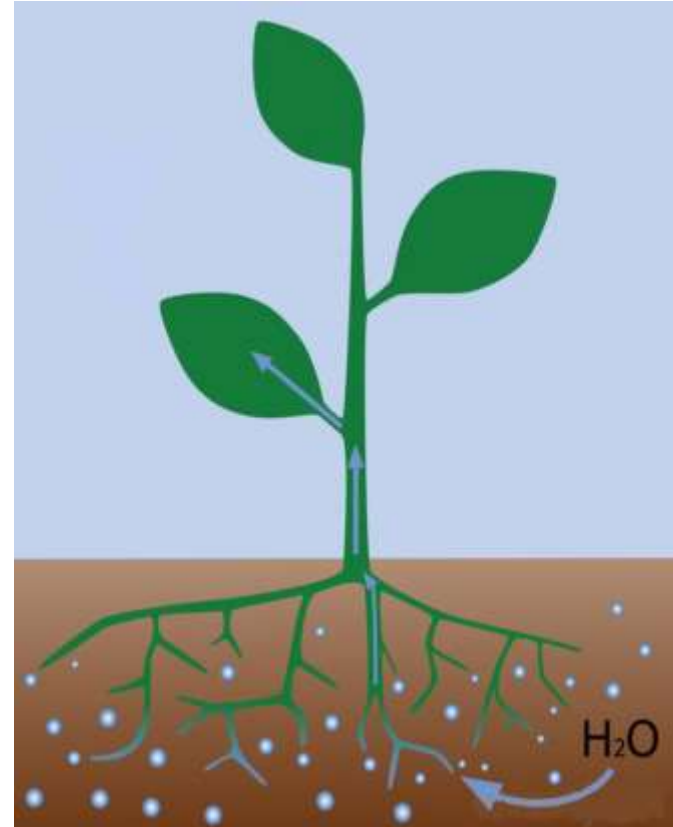
# Вода - універсальний розчинник



Під час розчинення  
диполі води  
оточують заряджені  
частинки речовин  
відповідними  
полюсами і ніби  
«розтягують»  
речовини,  
відділяючи йони  
один від одного

# Текучість

Завдяки утворенню водневих зв'язків молекули ніби «злипаються» між собою, утримуються на близькій відстані. Але під дією зовнішньої сили молекули можуть перескакувати на вільне місце в напрямку прикладеної сили. Тому вода може рухатись **донизу** (сила тяжіння) або в бік більшої концентрації речовини **вгору** (осмос)



# Поверхневий натяг

Поверхневий натяг — фізичне явище, суть якого полягає в прагненні рідини скоротити площу своєї поверхні при незмінному об'ємі



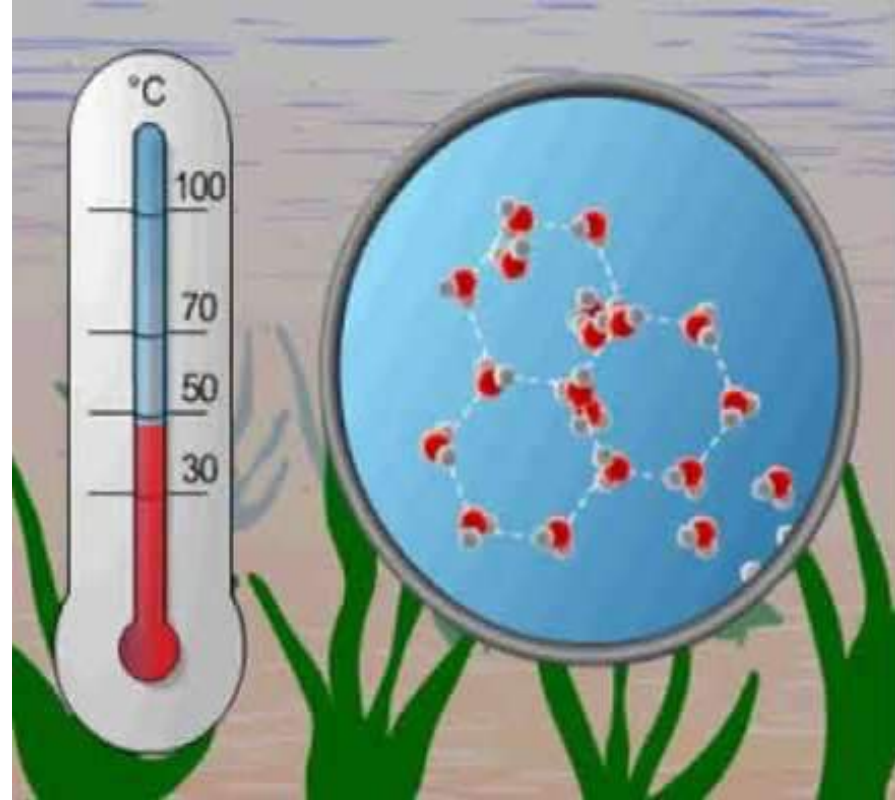
Завдяки силам поверхневого натягу краплі рідини приймають максимально близьку до сферичної форми, виникає капілярний ефект, деякі комахи можуть ходити по воді.



# Висока теплоємність

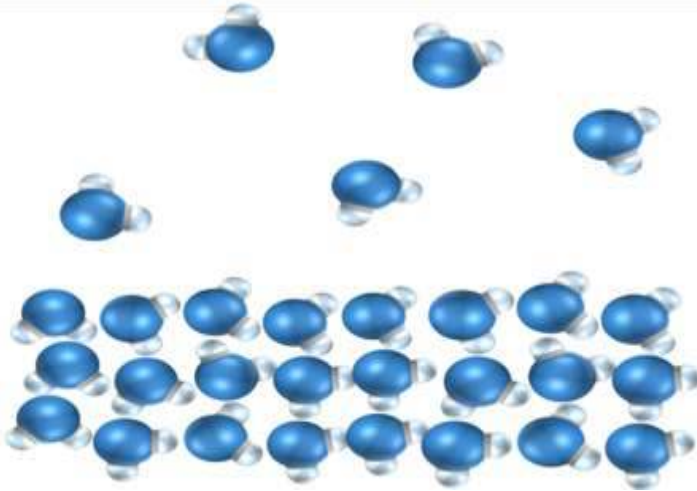
Теплоємність води - така кількість теплоти, яка необхідна, щоб нагріти 1 кг води на один градус

Питома теплоємність води перевершує теплоємність інших твердих і рідких речовин, тому тканини живих організмів при високому вмісті води мало змінюють свою температуру





# Висока теплота випаровування



При випаровуванні руйнуються водневі зв'язки між молекулами, при цьому поглинається енергія з середовища



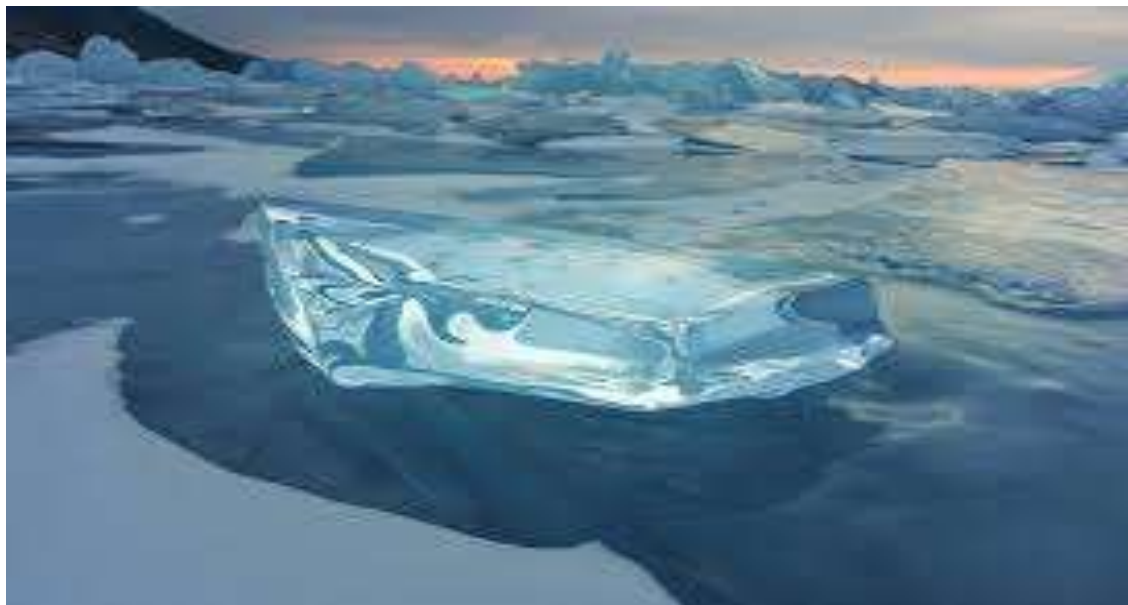
Це явище використовують тварини при потовиділенні, оскільки випаровування супроводжується охолодженням





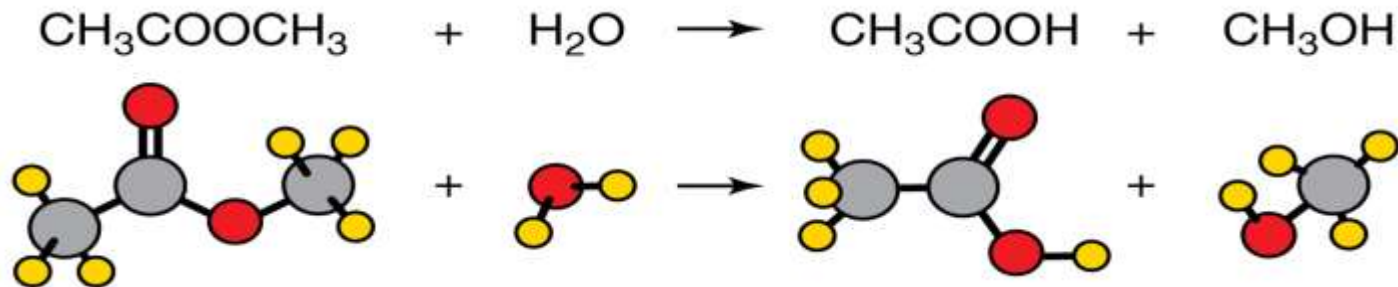
## Густина води біля точки замерзання

При зниженні температури води від +4 до 0 градусів Цельсія її густина зменшується, тому лід плаває на поверхні води і не тоне

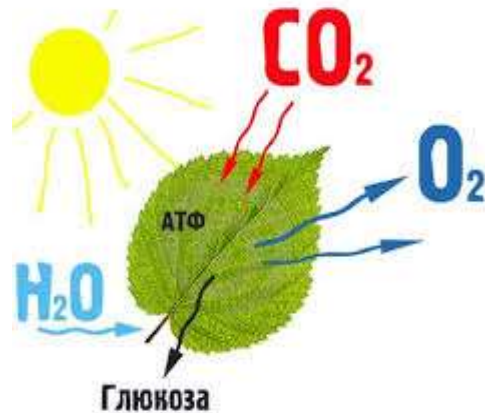


## Вода - реагент

Вода розщеплює речовини, вступаючи в реакції гідролізу



Вода є джерелом Гідрогену під час фотосинтезу



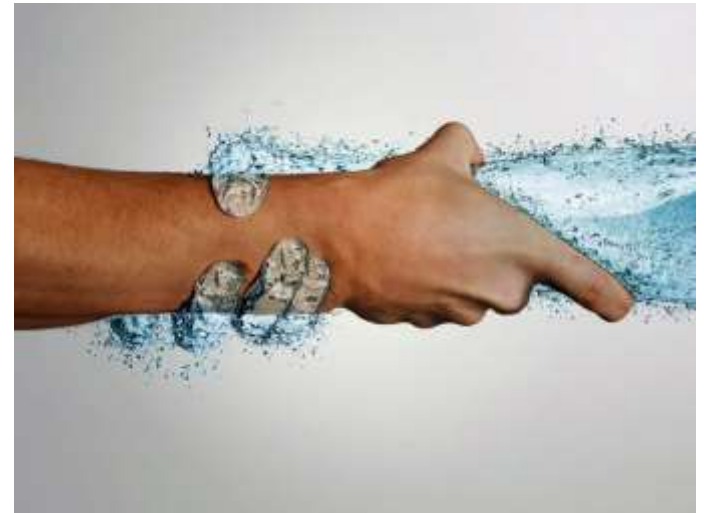
## ***Біологічна роль води у клітині:***

1. вода визначає фізичні властивості клітин – їхні об'єм і внутрішньоклітинний тиск (тургор)
2. є універсальним розчинником

*Гідрофільні речовини* – речовини, що добре розчиняються у воді (полярні). Це кристалічні солі, моносахариди тощо.

*Гідрофобні речовини* – речовини, які не розчиняються у воді, проте розчиняються у неполярних розчинниках (хлороформ, бензол). Це майже всі ліпіди, деякі білки, полісахариди тощо.

3. Вода бере участь у транспорті речовин в організмах.
4. Бере участь у біохімічних перетвореннях.
5. Приймає участь у процесах терморегуляції в організмах.



## Узагальнення й систематизація знань

### Основні функції води в організмі

Працюємо з підручником, стор 10-11

 Чому воду вважають універсальним розчинником?

 Яка роль води у процесах обміну речовин у живих організмах?

«Знайди пару» (вправа на встановлення відповідності).

Установіть відповідність між хімічними елементами та сполуками, до складу яких вони входять.

1 Ферум	А гормон щитоподібної залози
2 Магній	Б молекула хлорофілу
3 Купрум	В гормон підшлункової залози
4 Йод	Г молекула гемоглобіну
	Д молекула гемоціаніну

***Установіть відповідність між властивостями води і її біологічним значенням.***

<b><i>Властивість води</i></b>	<b><i>Біологічне значення</i></b>
1 висока температура кипіння	А лід знаходиться на поверхні водойм і захищає водних мешканців
2 розширення під час замерзання	Б забезпечення термостабільності
3 гарний розчинник	В у водних розчинах відбувається більшість хімічних реакцій
4 теплоємність і теплопровідність	Г забезпечує фотосинтез водним рослинам
5 прозорість	Д є основою для внутрішнього середовища організму

## Домашнє завдання

- опрацювати § 2 ;
- відповісти на запитання до § 2 (с. 13 );
- Підготуватися до діагностичної контрольної роботи за курс 8 класу