



Co-funded by  
the European Union



# ВОДА, ЯКУ МИ П'ЄМО



Олена МІТРЯСОВА, координаторка проєкту,  
д.пед.н., професор кафедри екології  
Чорноморського національного університету імені  
Петра Могили, ГО «Відкритий екологічний  
університет», Миколаїв, Україна

## THE WATER WE DRINK

Olena MITRYASOVA, Coordinator of the Project,  
Professor of the Ecology Department, Petro Mohyla  
Black Sea National University, NGO "Open  
Environmental University", Mykolaiv, Ukraine





<b>Ключові поняття</b>	<b>Key words</b>
<b>Прісна вода</b>	<b>Freshwater</b>
<b>Структурована (деструктурована) вода</b>	<b>Structured (destructured) water</b>
<b>Властивості води</b>	<b>Water properties</b>
<b>Якість питної води</b>	<b>The quality of drinking water</b>



- **Фізичні властивості води;**
- **Вода як універсальний розчинник;**
- **Структурована і деструктурована вода;**
- **Пам'ять води;**
- **Вміст води в живому організмі;**
- **Питання - Відповіді**

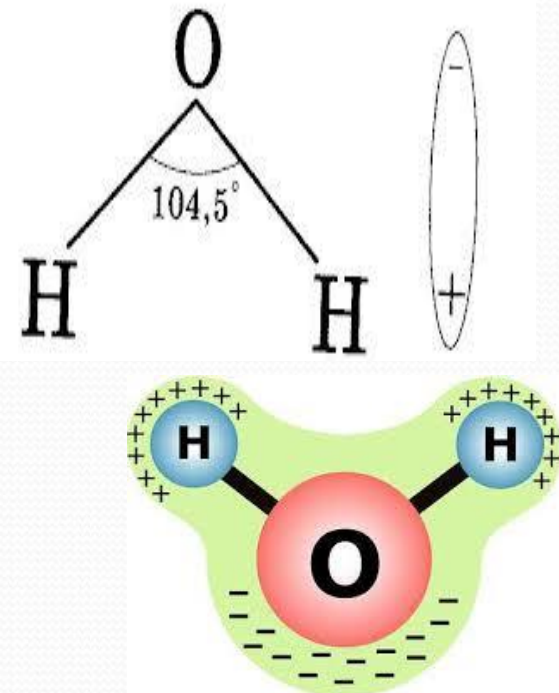


**Що ви знаєте про воду?**



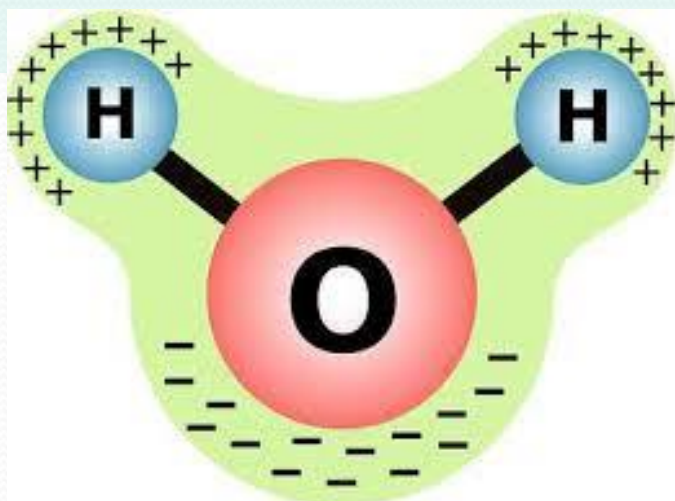


- Pure water is a colorless transparent liquid, the density of which is at a temperature of **4°C**, Max **1,00 g/cm<sup>3</sup>**.
- Water has **an abnormally high heat capacity** **4,17 J/(g ·K)**.





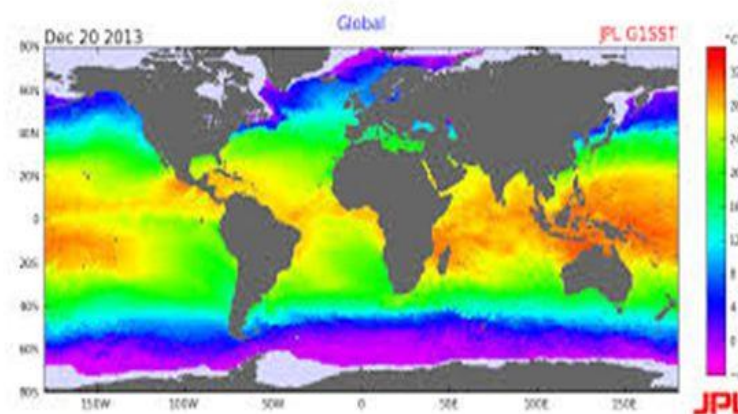
**Чому саме кутова будова властива молекулі води?**





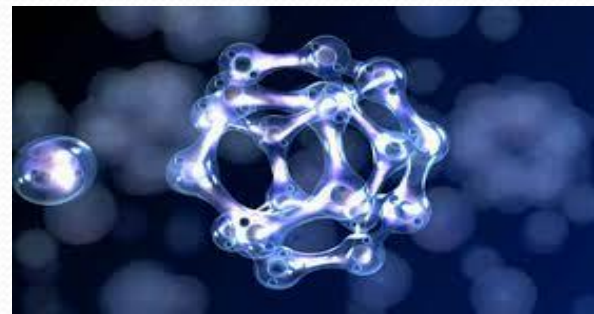
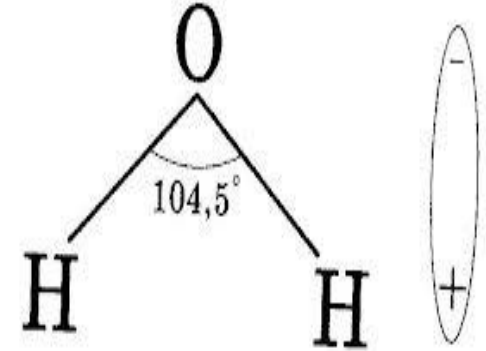
# Global Temperature Regulator

- Ocean waters absorb, store energy from sunlight.
- Water absorbs, releases heat more slowly than land, results in slower atmospheric temperature changes.
- Temperature regulation prevents extremes on Earth.





- **The high dipole moment of water molecules (1,82 D)** and **the ability to form four hydrogen bonds**: two – as the donor protons and two as acceptor protons, that is not only to increase the ability of the water as the solvent, but also contribute to the formation of certain structures of water associates, as well as molecules of biopolymers in aqueous solutions.







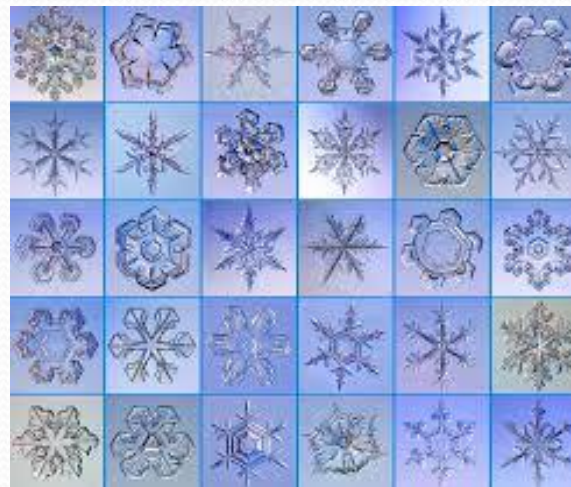
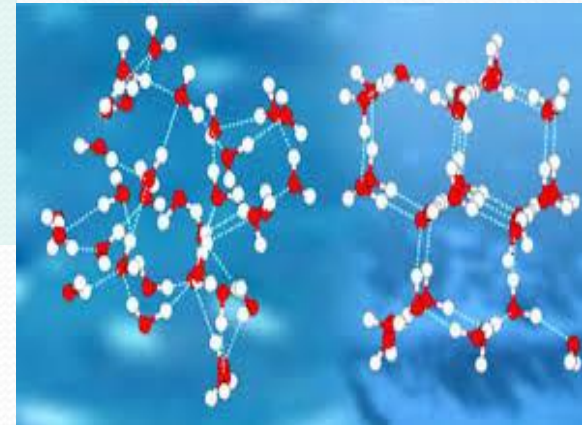
- High dielectric water constant ( $\epsilon=78,5$ ) promotes the opening of salts, acids, bases and their dissociation on ions.
- Ionic state of substances in the aquatic environment contributes to high speed flow of biochemical reactions.





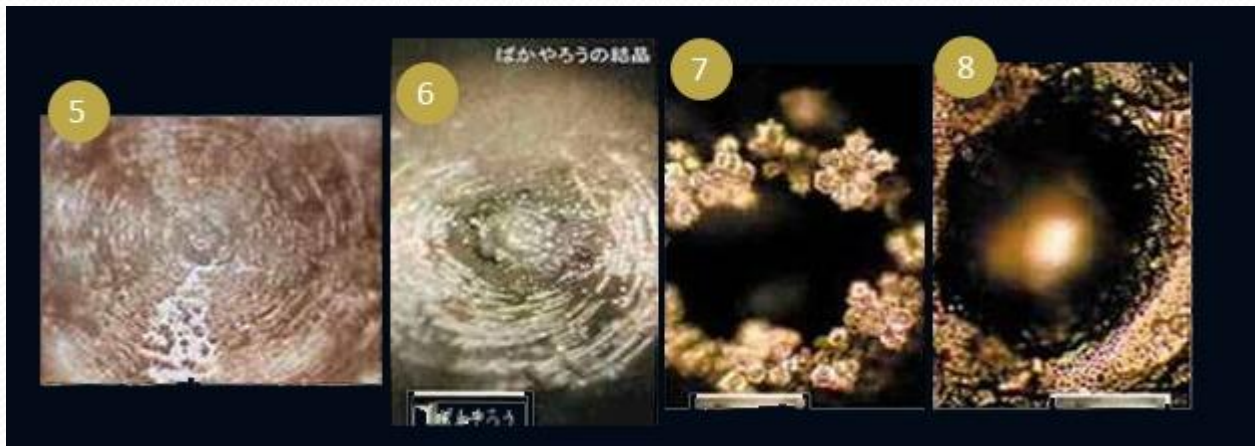
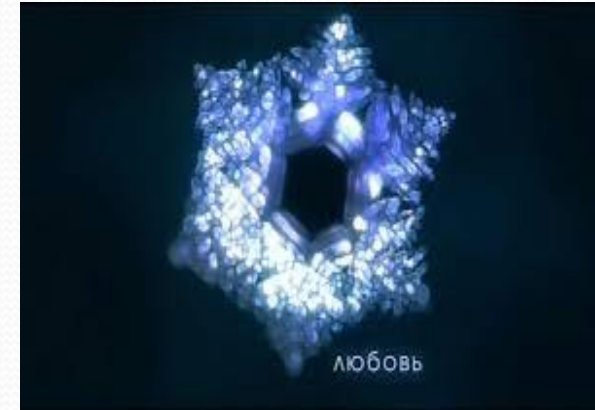
- At standard conditions about 30% of all the molecules of water are in the form of individual molecules, 70% included in the associates.

40% of them are the stabilized associates with the structure that is «structured water» and 30% of them are random associates that do not have a specific structure.





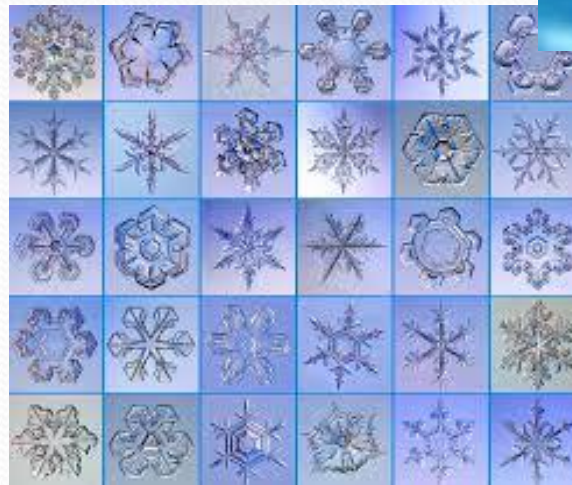
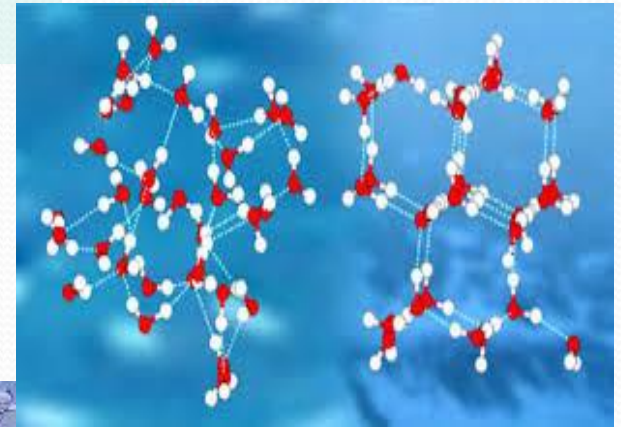
- A random set of associates and individual molecules of water are the **«destructured water» (about 60%).**





■ In the structured water life time of water molecules is larger ( $>\tau=10^{-9}$  s).

In destructured water this index, in contrast, is smaller.

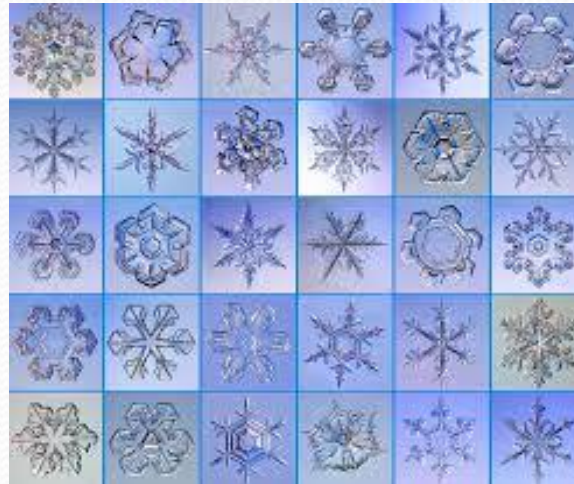
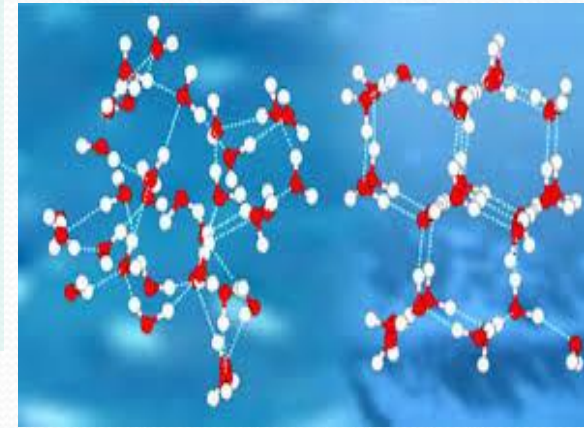




▪ **Ordinary clean water is a complex dynamic system!**

On the state of equilibrium in the water environment influence:

- ✓ temperature;
- ✓ acoustic, magnetic and electric fields;
- ✓ ions  $H^+$  and  $OH^-$ , which arise due to the dissociation of water;
- ✓ radicals, which are generated in the process of radiation exposure in the water.



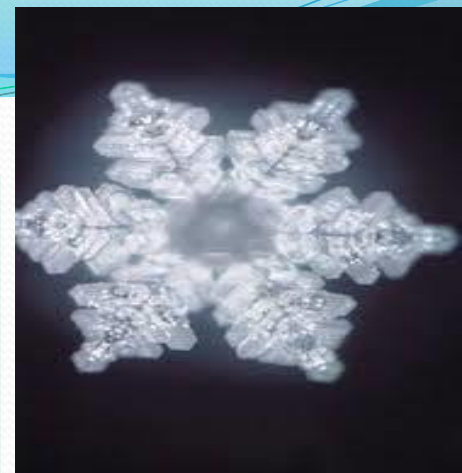


**Які явища сприяють збільшенню  
структурованої води?**



▪ **Increase content of structured water contribute:**

- ✓ melting ice (melt water) with support for low temperature (below 10°C);
- ✓ long contact with the surface of insoluble in water minerals: apatite, calcite, quartz; shungit; silica; flint; clay and some others, which leads to the formation of spring water;
- ✓ dissolve in water of substances for ions or molecules which characterized positive hydration;
- ✓ effect of vibration and the different fields with certain characteristics: acoustic, magnetic, electric;
- ✓ effect of supercritical temperature and pressure.





- Water with high content of «structured» water is useful for living organisms and therefore often referred to as **«alive water»**.

This water is better absorbed by organisms because without significant adjustment used for hydration of tissues, proteins and other biological substratums.



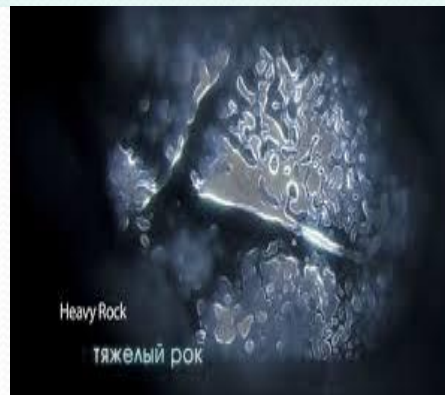
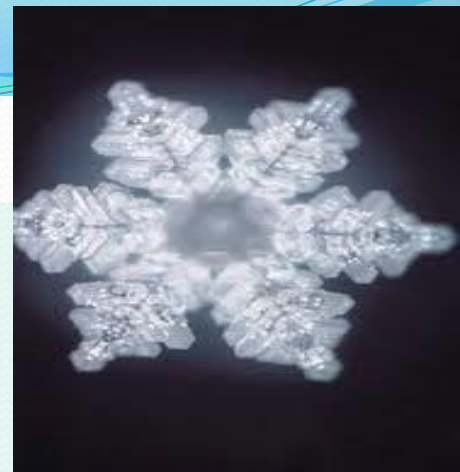




- The presence in water of various associates which have a different structure and a different time of life, allows to justify yet another feature of water - **structural-information memory**.

This specificity of water are based on its physico-chemical, biological and physiological functions during the action of astro-helio-geographical factors, as well as the action of homeopathic remedies.

The ability to transition to different structural-information states is characteristically not only for clean water, but for water systems in living organisms.





There are positive and negative hydrations depending on the time of water molecules' life.

Positive hydration characteristic for ions with a large charge and a small radius:

**Li<sup>+</sup>; Na<sup>+</sup>; Mg<sup>2+</sup>; Al<sup>3+</sup>; Fe<sup>3+</sup>; Cr<sup>3+</sup>; F<sup>-</sup>; Cl<sup>-</sup>; CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

A life time of water molecules in a hydration shell is larger than the "free" water.

Ions with positive hydration contribute to increase in the solution the «structured» water.

Probably, so ions **Na<sup>+</sup>** and **Cl<sup>-</sup>** are concentrated in the intercellular fluid.



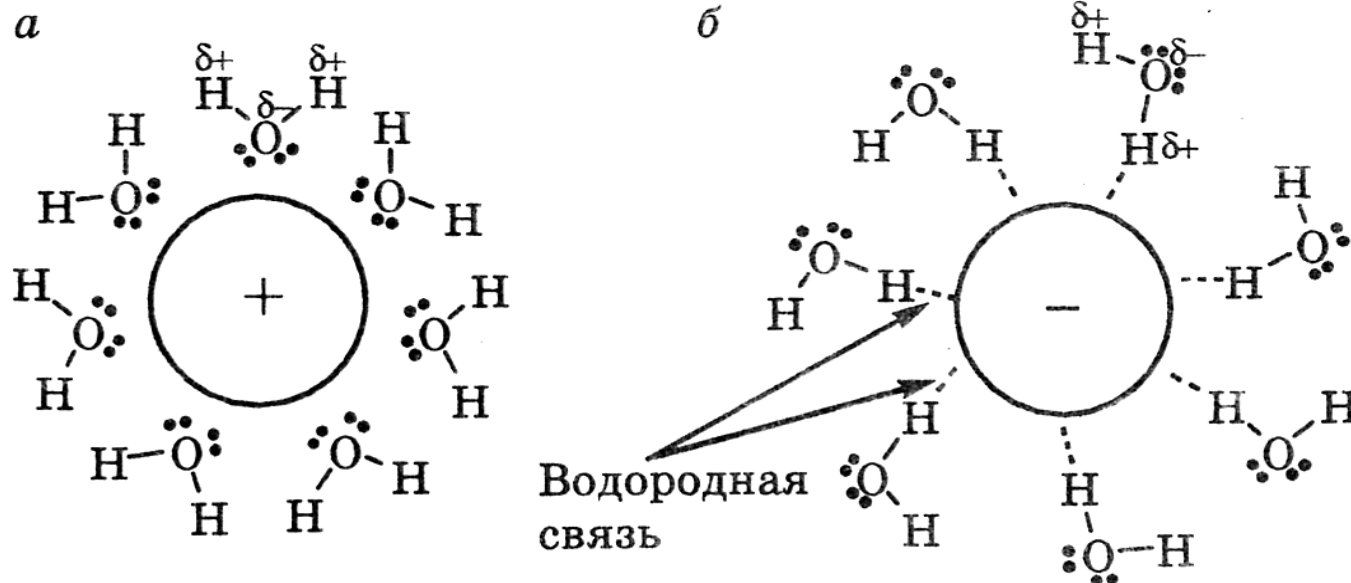


**Negative hydration** is characteristic for ions with low surface density charge:

**$K^+$ ;  $Cs^+$ ;  $NH_4^+$ ;  $I^-$ ;  $Br^-$ ;  $HPO_4^{2-}$ ;  $H_2PO_4^-$ ;  $NO_3^-$ ;  $ClO_3^-$ .**

These ions weakly attract water molecules and have in hydrate shell a thin dense structured layer and a big destructured layer.

Probably,  **$K^+$ ;  $HPO_4^{2-}$ ;  $H_2PO_4^-$**  ions are concentrated in the intracellular fluid, contributing to the increase in it destructured water.



The difference in  
the structure of  
hydrate shells of  
cation and anion



- One of the unique property is that the water is at the same time for all organisms are the substrate and metabolite.





**The water on the way to the human body:**

- ✓ absorb from air gases, volatile organic substances;
- ✓ extract organic and mineral substances from plants;
- ✓ dissolves the salt, minerals, organic compounds from soil;
- ✓ enriched by viruses, bacteria, fungi, algae and other aquatic and their metabolites;
- ✓ team up with metabolic water;
- ✓ is irradiate by the electromagnetic fields;
- ✓ accumulate the possible information.

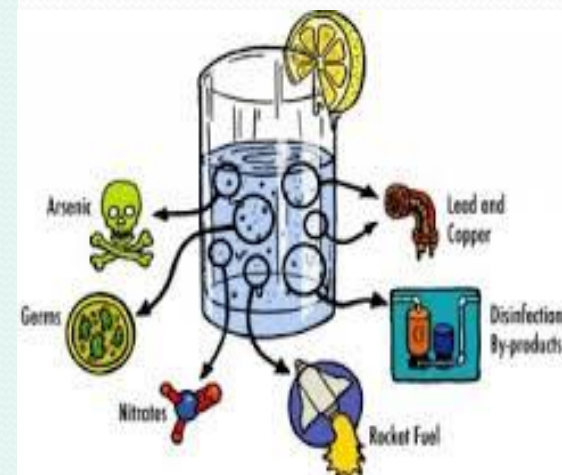




## Drinking water has a «memory»:

- ✓ about diverse life that it created;
- ✓ about the myriad of living creatures that inhabit the surface water;
- ✓ about close contacts which water had with live and inert matter for natural conditions;
- ✓ about the «high-tech treatment» technology.

Any chemical and/or physical-chemical treatment ("clearing") of natural water degrades its quality and moves away from the drinking water, destructured water.





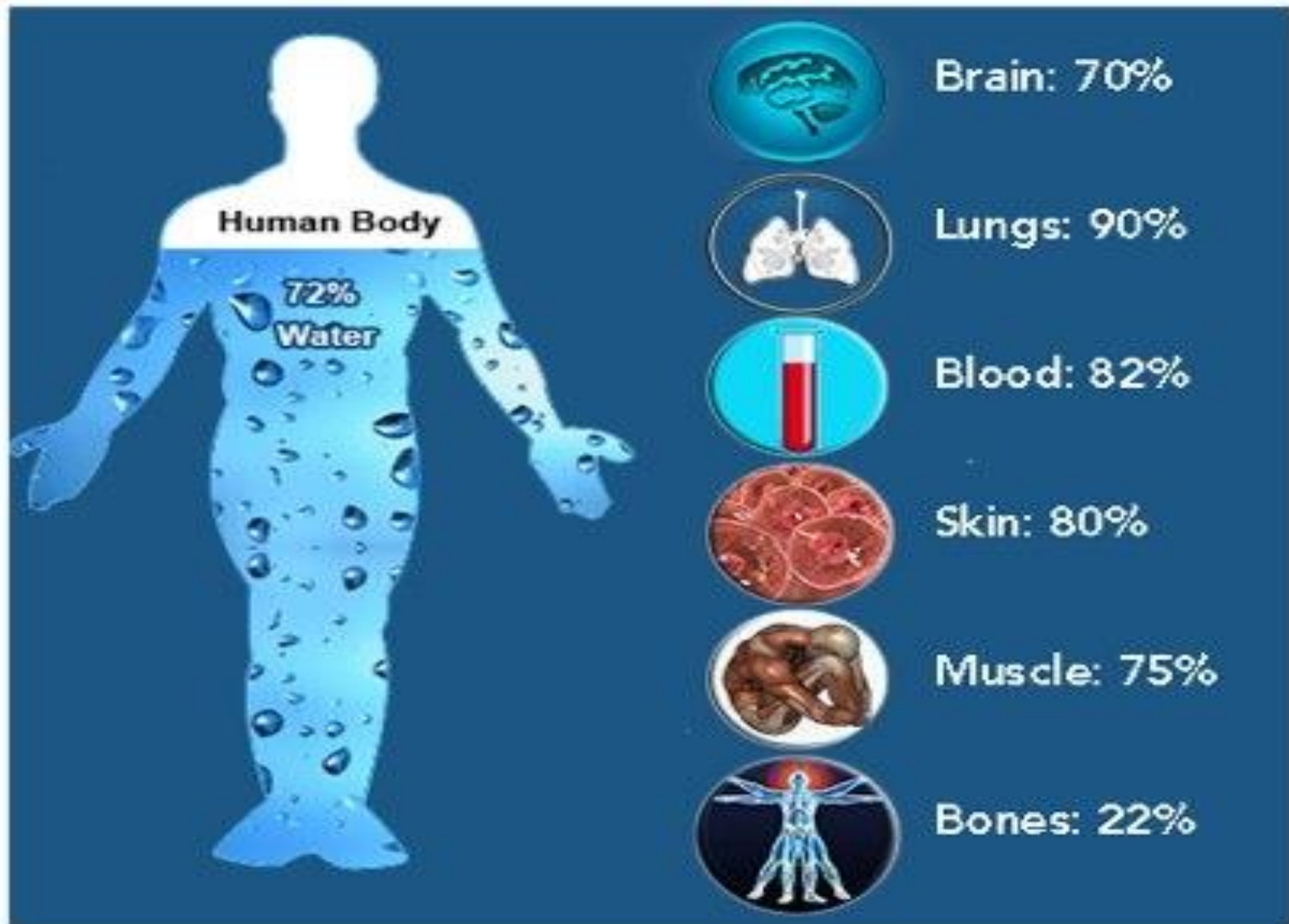
■ The human body **60%** consists of water, of which **42%** falls on the intracellular liquid, others on the intercellular fluid, which is divided into intravascular and intracellular liquid.

**Water is not only the environment, but also an active participant in the processes of life.**

Total Body Water	60%	42L
Intracellular Volume	40%	28L
Extracellular Volume	20%	14L
Interstitial Volume	15%	10.5L
Plasma Volume	5%	3.5L

(AVG. 70 KG WEIGHT)









✓ The need for water, an adult is 35 g per day per 1 kg of body weight, and the baby is 3-4 times more.

✓ A full rotation of the water cycle is 1,9 million years. In the World Ocean is about 60 years.

✓ The chemical composition of sea water is close to the composition of human blood.

Chemical element	Share (%) the amount of dissolved salts	
	in the water of the World Ocean	in human blood
<b>Chlorine</b>	<b>55,0</b>	<b>49,3</b>
<b>Sodium</b>	<b>30,6</b>	<b>30,0</b>
<b>Oxygen</b>	<b>5,6</b>	<b>9,9</b>
<b>Potassium</b>	<b>1,1</b>	<b>1,8</b>
<b>Calcium</b>	<b>1,2</b>	<b>0,8</b>





**ЩО ОЗНАЧАЄ ТЕРМІН «ПИТНА ВОДА»?**



Питна вода — **вода**, в якій бактеріологічні, **органолептичні** показники та рівні токсичних хімічних речовин, перебувають у межах норм питного водопостачання:

- Основна вимога до органолептичних властивостей води — відсутність неприємного запаху, смаку, кольору.
- **Мінералізація води** відповідно до норм не повинна перевищувати  $1 \text{ г/дм}^3$ , але може бути  $1,5 \text{ г/дм}^3$ . За показником фізіологічної повноцінності мінерального складу води — оптимальною є мінералізація  $0,2\text{-}0,5 \text{ г/дм}^3$ . Для посушливих районів світу вода може вважатися доброю при мінералізації до  $1 \text{ г/дм}^3$ , задовільною — від  $1$  до  $2 \text{ г/дм}^3$ , допустимою для пиття — від  $2$  до  $2,5 \text{ г/дм}^3$ , допустимою для пиття в крайніх випадках — від  $2,5$  до  $3,0 \text{ г/дм}^3$ .
- Твердість води (вміст йонів кальцію та магнію) не повинна перевищувати  $7 \text{ ммоль/дм}^3$ .
- **pH** - у межах  $6,5\text{-}8,5$ .
- Концентрація нітратного йона не повинна перевищувати  $45\text{-}50 \text{ мг/дм}^3$  (у перерахунку на нітроген— близько  $10 \text{ мг/дм}^3$ ).
- Важливе значення має характеристика мікробіологічного стану питної води (**колі-індекс** — не більше 3, **колі-титр** — не менше 300). Більшість країн світу постійно розробляють і удосконалюють більш жорсткі стандарти питної води, до того-ж пріоритетом для всіх країн є епідемічна безпека питної води.



**ЯКУ КІЛЬКІСТЬ ВОДИ ВЖИВАЄ ЛЮДИНА ЗА ДОБУ?**



**Мешканцю помірних широт за добу необхідно близько 2–2,5 л рідини, включаючи каву, чай, соки, напої, супи і звичайну воду.**



**ПОТРІБНО ОЧИЩАТИ ВОДУ З КРАНУ?**



**ВОДУ, ЯКА ПОСТАЄТЬСЯ У НАШІ ДОМІВКИ  
РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ ОЧИЩУВАТИ, ОСКІЛЬКИ, ПРОХОДЯЧИ  
ЧЕРЕЗ ВОДОПРОВІДНУ МЕРЕЖУ ВОНА ЗНОВ  
ЗАБРУДНЮЄТЬСЯ.**



**ЯКУ КІЛЬКІСТЬ ВОДИ ПОТРІБНО ОЧИЩАТИ?**





**У СЕРЕДНЬОМУ КОЖНА ЛЮДИНА ЗА ДОБУ  
ВИКОРИСТОВУЄ ВІД 200 ДО 400 Л ВОДИ, З НИХ НА  
ПРИГОТУВАННЯ ЇЖІ ТА ПИТТЯ ПРИПАДАЄ 1%.  
ОСЬ ТАКУ КІЛЬКІСТЬ ВОДИ БАЖАНО ОЧИЩУВАТИ ЗА  
ДОПОМОГОЮ НАДІЙНИХ ФІЛЬТРІВ.**



**ЧИ ПОТРІБНО КИП'ЯТИТИ ВОДУ?**



**ЯКИМ БИ НЕ БУВ ДОБРИМ ФІЛЬТР, ПІСЛЯ НЬОГО ВОДУ  
ВАРТО КИП'ЯТИТИ.  
ЦЕ Є ПРАВИЛОМ У ЦИВІЛІЗОВАНОМУ СВІТІ.**



**ЯКИЙ РАДІОАКТИВНИЙ ФОН МАЮТЬ  
ПРИРОДНІ ВОДИ?**



**ВОДНА ОБОЛОНКА ПЛАНЕТИ МАЄ ПРИРОДНІЙ  
РАДІОАКТИВНИЙ ФОН. ЙОГО ОСНОВНИМИ  
КОМПОНЕНТАМИ Є ІЗОТОПИ УРАНУ, ТОРІЮ,  
ПРОТАКТИНІЮ, КАЛІЮ, РАДОНУ ТА ПРОДУКТИ ЇХ  
РОЗКЛАДУ.**

**ФОНОВА РАДІОАКТИВНІСТЬ МОРСЬКОЇ ВОДИ -  $4 \cdot 10^{-12}$   
КЮРІ/Л. ПРИРОДНЯ РАДІОАКТИВНІСТЬ ДОЩОВОЇ ВОДИ  
МОЖЕ ДОСЯГАТИ 15 – 30  $10^{-9}$  КЮРІ/Л.**



**ЯК РІЗНЯТЬСЯ МІНЕРАЛЬНІ ВОДИ ЗА  
ВМІСТОМ РОЗЧИННИХ СОЛЕЙ?**



**РОЗРІЗНЯЮТЬ СЛАБКО – (0,5 – 5 г/л),  
СЕРЕДНЄ – (5 – 30 г/л),  
СИЛЬНО МІНЕРАЛІЗОВАНІ ВОДИ (БІЛЬШЕ 30 г/л)  
РОЗЧИННИХ СОЛЕЙ.**



**ЯК РІЗНЯТЬСЯ МІНЕРАЛЬНІ ВОДИ ЗА  
ПРИЗНАЧЕННЯМ?**





**МІНЕРАЛЬНІ ВОДИ З МІНЕРАЛІЗАЦІЄЮ 10 – 15 г/л  
ВІДНОСЯТЬ ДО ЛІКУВАЛЬНИХ, З МІНЕРАЛІЗАЦІЄЮ НЕ  
БІЛЬШЕ 1 г/л – ДО СТОЛОВИХ.**



**ЩО ОЗНАЧАЄ ТЕРМІН «ЖИВА ВОДА»?**



**ЦЕ НАЗВА ВОДИ З ЛУЖНОЮ РЕАКЦІЄЮ СЕРЕДОВИЩА  
ВІД 10 ДО 11.  
САМА НАЗВА ТАКОЇ ВОДИ СВДЧИТЬ ПРО ЇЇ  
ПОТЕНЦІЙНУ КОРИСТЬ.  
БАГАТО МІНЕРАЛЬНИХ ВОД МАЮТЬ ТАКИЙ ДІАПАЗОН  
ЗНАЧЕНЬ pH.**



**ЩО ОЗНАЧАЄ ТЕРМІН «МЕРТВА ВОДА»?**



**1. ЦЕ НАЗВА ВОДИ З КИСЛОЮ РЕАКЦІЄЮ  
СЕРЕДОВИЩА ВІД 4 ДО 5.**

**2. ТЕРМІН, ЯКИЙ ВИКОРИСТОВУЮТЬ У  
СУДНОПЛАВСТВІ, ОЗНАЧАЄ РАЙОНИ ВПАДІННЯ РІЧОК У  
КРУПНІ ОЗЕРА, ДЕ ШАР ТЕПЛОЇ ВОДИ ЗНАХОДИТЬСЯ НАД  
ШАРОМ ХОЛОДНОЇ ВОДИ. У ВИПАДКУ, КОЛИ ОСАДКА  
СУДНА ДОРІВНЮЄ ТОВЩИНІ ВЕРХНЬОГО ШАРУ, ТО  
СУДНО МОЖЕ НЕ РУХАТИСЬ.**



**ЯКЕ ЗНАЧЕННЯ рН МАЮТЬ РІЗНІ ВОДНІ СИСТЕМИ?**



**ШЛУНКОВИЙ СІК – 1,4;  
СІК ЛИМОННИЙ – 2,1;  
ГАЗОВАНА ВОДА – 3,0;  
СУХЕ ВИНО – 3,5;  
ТОМАТИ – 4,3;  
ЧОРНА КАВА – 5,0;  
СЕЧА – 6,0;  
МОЛОКО – 6,9;  
ВОДА ДИСТИЛЬВАНА – 7,0;  
СЛИНА ЗДОРОВОЇ ЛЮДИНИ – 7,3;  
КРОВ – 7,4;  
МИЛО – 8,4;  
ВОДА МОРСЬКА – 8,8  
ПРАЛЬНИЙ ПОРОШОК – 10,9**



# ВИСНОВКИ







- Звичайна чиста вода – це складна динамічна система. На стан рівноваги у водній системі впливають багато факторів: температура; акустичні та магнітні поля; наявність йонів  $H^+$  і  $OH^-$ , які виникають за рахунок дисоціації води, або радикалів, що утворюються під час радіаційного впливу на воду. За стандартних умов енергетично вигідною для асоціатів є льодоподібна структура.
- Вода має унікальні властивості, за стандартних умов, – це безбарвна прозора рідина, щільність якої при температурі  $4^{\circ}C$  максимальна  $1,00 \text{ г/см}^3$ . Вода має аномально високу теплоємність  $4,17 \text{ Дж/(г}\cdot\text{K)}$ .



- Високий дипольний момент молекул води (1,82 D) та здатність утворювати чотири водневі зв'язки: два – як донор та два – як акцептор протонів, обумовлює унікальні властивості води як універсального розчинника.
- Висока діелектрична водна константа ( $\epsilon = 78,5$ ) сприяє дисоціації солей, кислот, основ на іони. Іонний стан речовин у водному середовищі сприяє високій швидкості перебігу біохімічних реакцій.
- За стандартних умов близько 30% усіх молекул знаходяться у вигляді окремих молекул, 70% входять до складу асоціатів. Серед них 40% припадає на стабільні асоціати з певною структурою, тобто на «структуровану» воду, 30% – на випадкові асоціати, які не мають певної структури.



- Вода має структурно-інформаційну пам'ять. Ця специфічна властивість води обумовлена саме наявністю у воді різноманітних асоціатів з різною структурою та часом життя.
- Циркуляція води між Світовим океаном і сушею є основною умовою взаємодії рослин і тварин із неживою природою.



**Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.**