

# *Неорганические вещества клетки*

# Единство химического состава живой материи

- **Макроэлементы** (до 0,001%)

А) 98%(от всех макроэлементов)- O, H, N, C

Б) от 0,1 до 0,001%- K Mg Na Ca Fe S P Cl

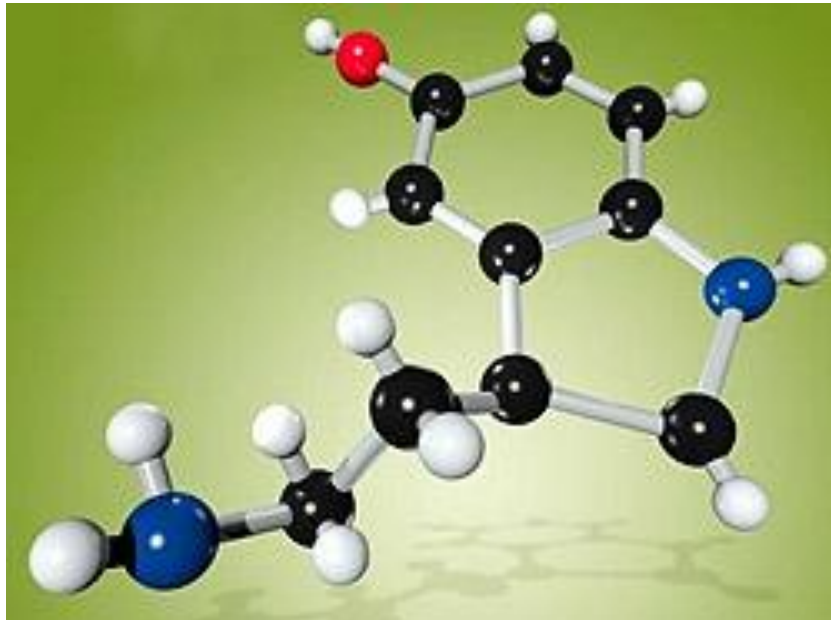
- **Микроэлементы** (от 0,002 %)-

Ионы тяжелых металлов, входящих в состав ферментов, гормонов и др.- B Co Cu Mo Zn I Br и др.

**Ультрамикроэлементы** (доли 0,00001%) – золото, уран, селен

# Биогенные элементы

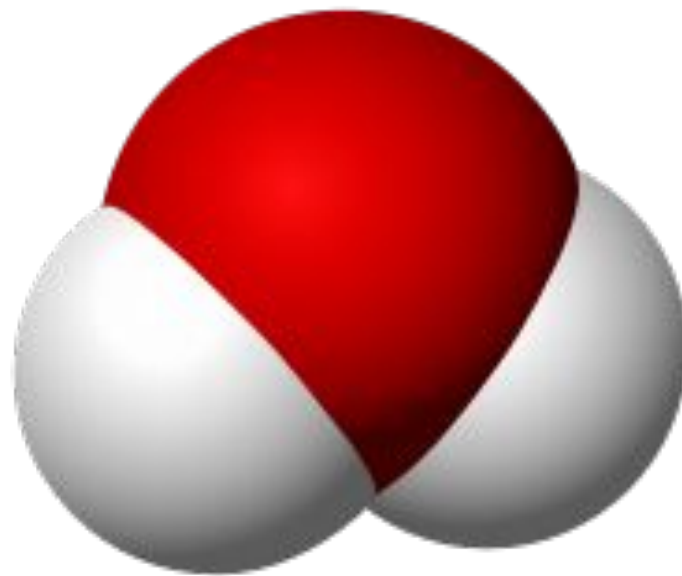
- **Биогенные элементы** – химические элементы, которые входят в состав клеток и выполняют биологические функции (H, O, N, C, P, S)



Молекула серотонина,  
секретный код счастья

# Вода

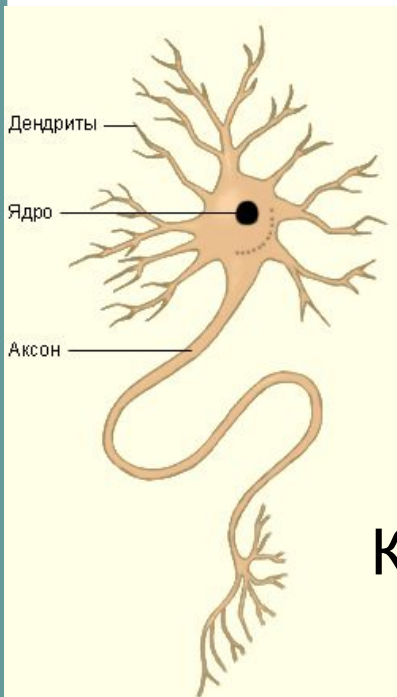
Вода – одно из самых распространенных веществ на Земле, она покрывает большую часть земной поверхности и входит в состав всех живых организмов.



- Среди веществ клетки на первом месте по массе стоит вода. Содержание воды в разных клетках колеблется от 60 до 98%.

• Это зависит от типа клеток

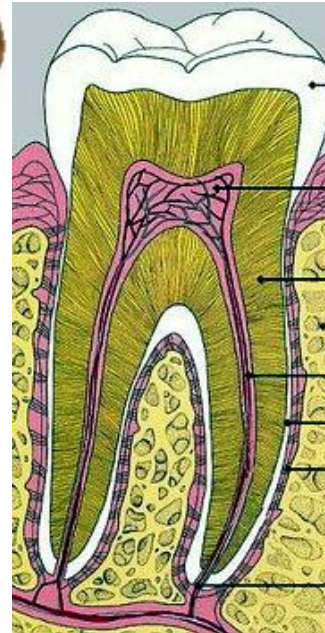
• и интенсивности обмена веществ.



Нейрон – 85%



Кости – 20%



Зубная эмаль – 10%



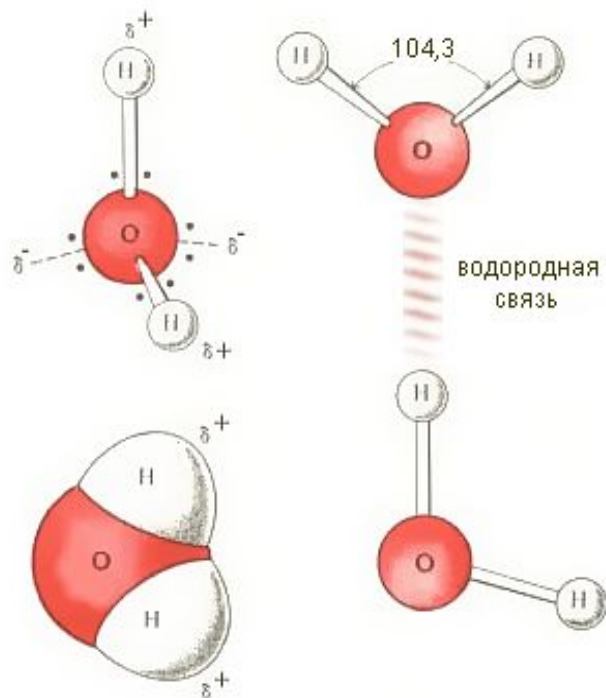
В клетках эмбриона- 90-95%, в старых организмах – 60%

## Высокое содержание воды в клетке - важнейшее условие ее деятельности.

При потере большей части воды многие организмы гибнут, а ряд одноклеточных и даже многоклеточных организмов временно утрачивают все признаки жизни (ангибиоз):

- При потере воды до 2% массы тела (1-1,5 л) появляется жажда, при утрате 6-8% наступает полубморочное состояние,
- При нехватке 10% появляются галлюцинации, нарушается глотание.

# Строение молекулы воды



Вода состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода и при этом электронейтральна. У молекулы воды один конец несёт положительный заряд, а другой - отрицательный— диполь.

Свойства воды довольно необычны и связаны с малыми размерами молекулы воды, с полярностью ее молекул и с их способностью соединяться друг с другом водородными связями.





# Значение воды в клетке

## 1. Вода – хороший растворитель

Вода превосходный растворитель полярных веществ (соли, сахара, простые спирты).

Растворимые вещества в воде называются **гидрофильными**.

Абсолютно неполярные вещества типа жиров или масел вода не растворяет и не смешивается с ними, поскольку она не может образовывать с ними водородные связи. Нерастворимые в воде вещества называются **гидрофобными**.

# Продолжение. Значение воды в клетке

- 2. Транспортная.** Вода обеспечивает передвижение веществ в клетку, из клетки, а также внутри самой клетки и организме.
- 3. Метаболическая.** Вода является средой для всех биохимических реакций в клетке.
- а) **Реакции гидролиза** - присоединение  $\text{OH}$ - или  $\text{H}^+$  воды с образованием новых веществ
- б) **Фотолиз воды** – расщепление воды под действием света до  $\text{H}^+$  и  $\text{O}_2$

# Продолжение. Значение воды в клетке

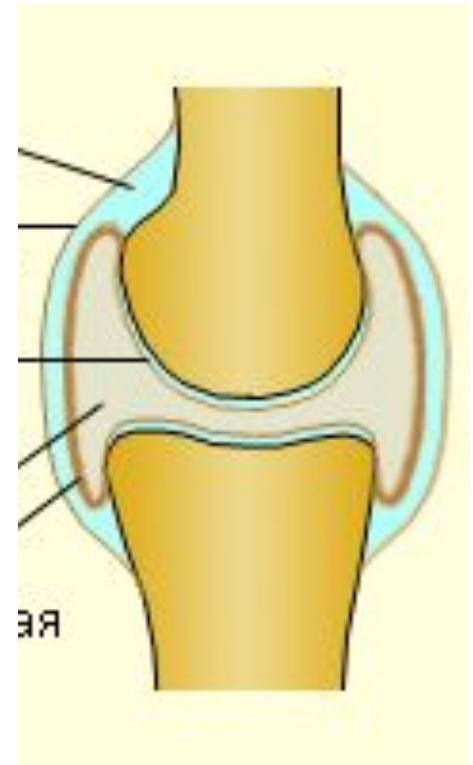
## 4. Структурная.

а) Цитоплазма клеток содержит от 60 до 95 % воды. У растений вода определяет тургор клеток, а у некоторых животных выполняет опорные функции, являясь гидростатическим скелетом (круглые и кольчатые черви, иглокожие).



# Продолжение. Значение воды в клетке

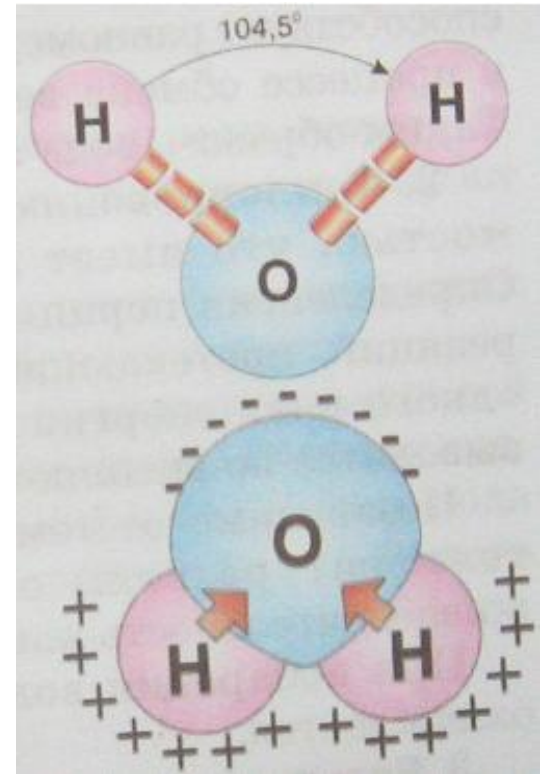
б) Вода участвует в образовании *смазывающих жидкостей* (синовиальная в суставах позвоночных; плевральная в плевральной полости, перикардальная в околосердечной сумке) и слизей (которые облегчают передвижение веществ по кишечнику, создают влажную среду на слизистых оболочках дыхательных путей). Она входит в состав слюны, желчи, слез, спермы и др.



# Продолжение. Значение воды в клетке

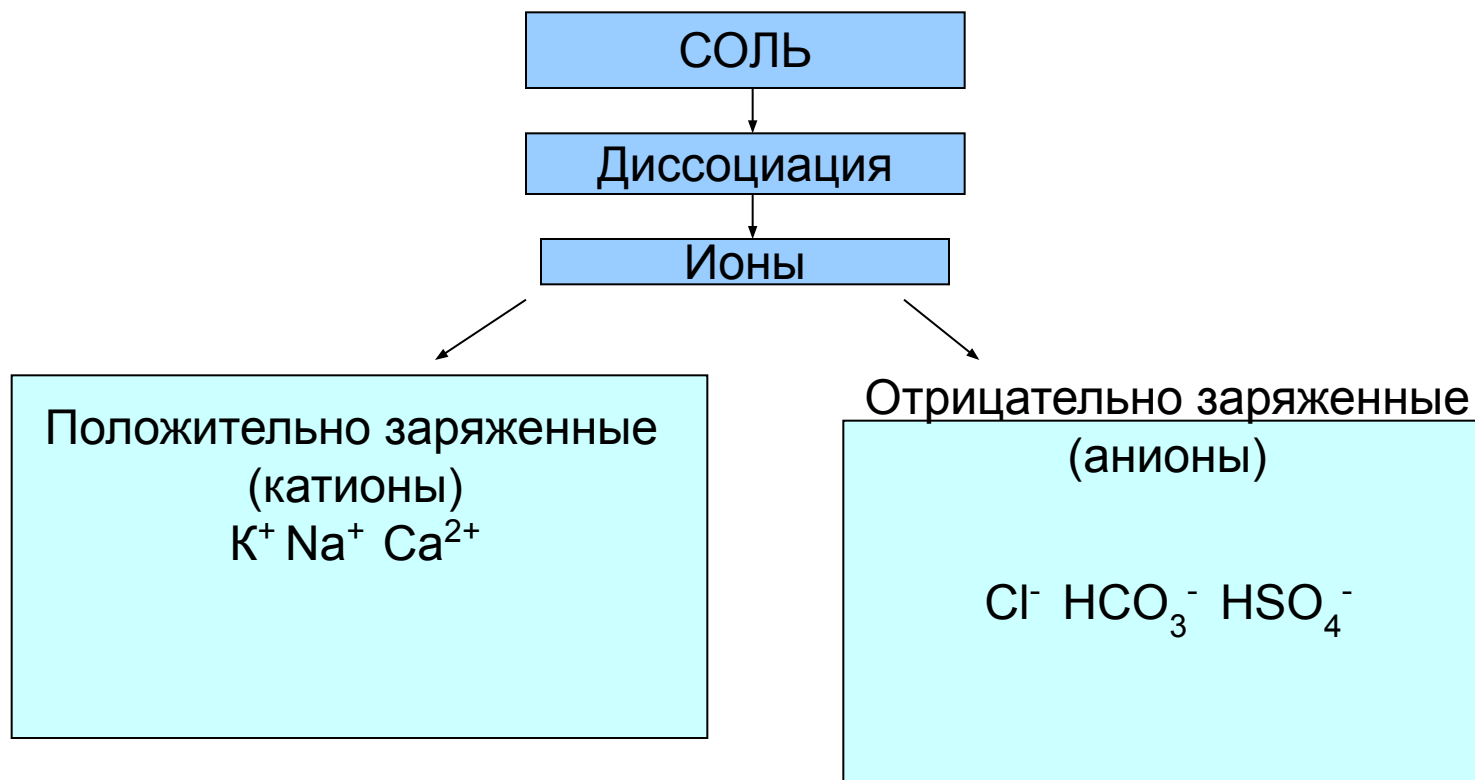
- *Теплорегуляция.*

Вода обладает *высокой удельной теплоемкостью и теплопроводностью*, что позволяет организму поддерживать одинаковую температуру во всем его объеме.



# Минеральные соли клетки

- Молекулы солей в водном растворе распадаются на катионы и анионы.



# Значение ионов солей

1.  $K^+$   $Na^+$   $Ca^{2+}$  играют роль в возникновении нервного и мышечного возбуждения.
2. Разностью концентрации ионов по разные стороны мембраны обусловлен активный перенос веществ через мембрану.

## Продолжение. Значение ионов солей

- Сцепление клеток между собой ( $\text{Ca}^{2+}$  )
- Буферность клетки – способность поддерживать рН на постоянном уровне (7,0)
- Ионы некоторых металлов являются компонентами многих ферментов, гормонов и витаминов (Fe в состав гемоглобина крови, Zn – гормона инсулина, Mg – в состав хлорофилла)