

*Химический состав клетки.
Вода и ее роль в
жизнедеятельности клетки.
Минеральные вещества.*

Элементы, входящие в состав клетки

Макроэлементы

99% всей массы

клетки

O, C, H, N

S, P,

K, Mg, Na, Ca, Fe,
Cl

Микроэлементы

концентрация

в клетке

0,001%-0,000001

ионы тяжелых

металлов,

входящих в состав

ферментов,

гормонов

Cu, Zn, I, F

Ультрамикро-

элементы

концентрация

в клетке

>0,000001%

Au, Ra, Cs, Be,

U, Hg, Se

Биогенные элементы

- **O Кислород**
- **C Углерод**
- **H Водород**
- **N Азот**
- **S Сера**
- **P Фосфор**

Функции химических элементов в клетке

Элемент	Функция
1) O, H	Входят в состав воды и биологических веществ
2) C, O, H, N	входят в состав белков, жиров, липидов, нуклеиновых кислот, полисахаридов.
3) K, Na, Cl	проводят нервные импульсы.
4) Ca	компонент костей, зубов, необходим для мышечного сокращения, компонент свертывания крови, посредник в механизме действия гормонов.
5) Mg	структурный компонент хлорофилла, поддерживает работу рибосом и митохондрий
6) Fe	структурный компонент гемоглобина, миоглобина.
7) S	в составе серосодержащих аминокислот, белков.
8) P	в составе нуклеиновых кислот, костной ткани.
9) B	необходим некоторым растениям
10) Mn, Zn, Cu	активаторы ферментов, влияют на процессы тканевого дыхания
11) Co	входит в состав витамина B12
12) F	состав эмали зубов
13) I	состав тироксина

Минеральные вещества

Особенности строения минеральных солей

- а) в диссоциированном состоянии в виде катионов: K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}
в виде анионов: $H_2PO_4^-$, Cl^- , HCO_3^- ,
- б) в связанном с органическими веществами состоянии обеспечивают многие функции

Функции минеральных солей

Влияют на:

- Кислотно –щелочное равновесие (буферность) в организме
- Осмотическое давление, поступление воды в клетку.

В связанном с органическими веществами состоянии обеспечивают многие функции:

- **Железо** участвует в построении молекулы гемоглобина;
- **Магний** входит в состав хлорофилла;
- **Медь** входит в состав многих окислительных ферментов;
- **Йод** содержится в составе молекул тироксина;
- **Натрий и калий** обеспечивают электрический заряд на мембранах нервных волокон;
- **Кобальт** входит в состав витамина В₁₂

Буферность — способность раствора сохранять определенную концентрацию водородных ионов (рН)

- Кислотность раствора определяется концентрацией в нем ионов H^+
- Нейтральный раствор — $\text{pH} = 7$
- Кислый раствор — $\text{pH} < 7$
- Основной раствор — $\text{pH} > 7$

Буферные системы организма

- *Фосфатная буферная система*
поддерживает рН внутриклеточной жидкости в пределах 6,9 – 7,4
- Состоит из ионов HPO_4^{2-} и H_2PO_4^-
- *Бикарбонатная буферная система*
поддерживает рН внеклеточной среды (плазма крови) на уровне 7,2
- Состоит из ионов HCO_3^-

Формы воды в клетке

Свободная

- Межклеточные пространства
- Сосуды
- Вакуоли
- Полости органов

Связанная

- Клеточные структуры
- Молекулы белка
- Мембраны
- Волокна

Количество воды в клетке

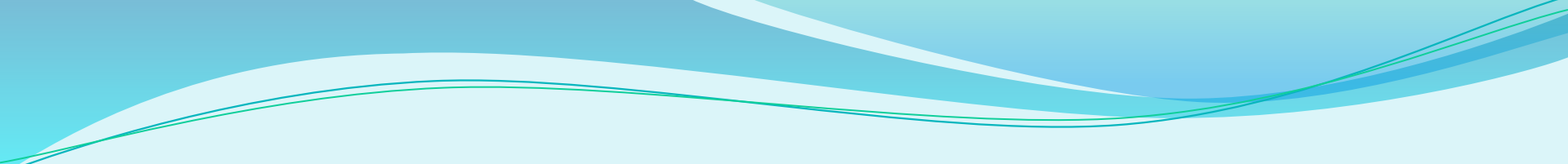
- Первое место среди химических соединений
- В клетках развивающегося зародыша -90%
- В клетках мышечной ткани – 76 %
- В клетках костной ткани – 20 %

Количество воды в клетке

- В молодом организме человека и животного – 80 % от массы клетки;
- В клетках старого организма – 60 %;
- В головном мозге – 85%;
- В клетках эмали зубов –10 -15 %.
- При потере **20%** воды у человека наступает **смерть**.

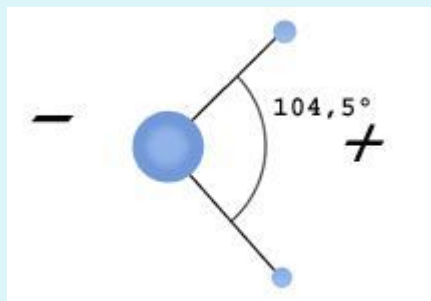
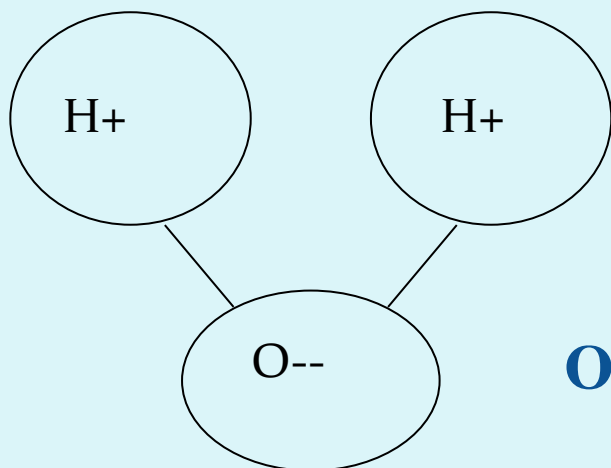
Функции воды

- Обеспечивает тургор (упругость) клетки
- Участвует в терморегуляции
- Равномерно распределяет тепло по клетке (высокая теплопроводность)
- Способствует перемещению веществ по клетке
- Участвует в химических реакциях, происходящих в клетке
- Является хорошим растворителем
- Является средой для протекания химических реакций

- 
- Какова взаимосвязь строения и функции воды?
 - Гидрофильные вещества –
 - Гидрофобные вещества –
 - Каков механизм растворения веществ в воде?

Особенности строения молекулы воды

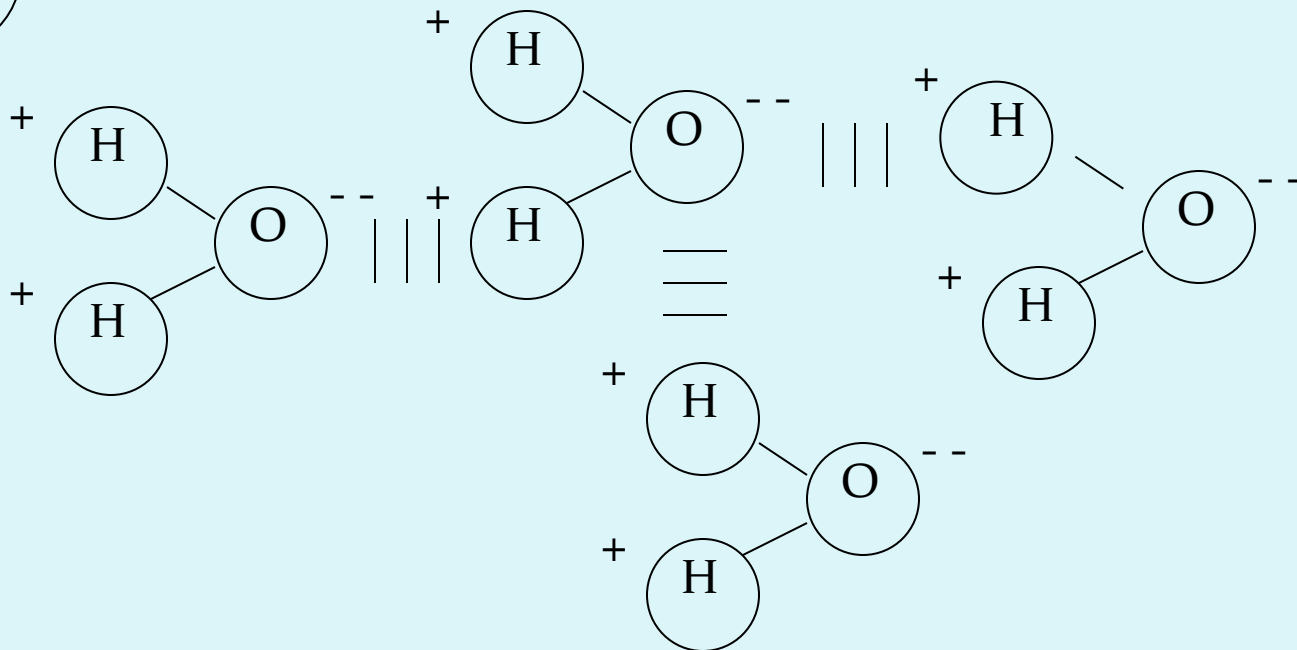
Строение молекулы



Диполь



Образование водородной связи



Механизм растворения веществ в воде

1. Образование водородных связей

(спирты образуют с диполями воды водородные связи)

2. Ионный механизм

(разрушаются кристаллические решетки растворимых солей, например, NaCl)

3. Донорно-акцепторный механизм

(так растворяются аминокислоты, аммиак)

Заполните таблицу «Свойства воды и ее биологическая роль»

Свойства воды	Роль в жизнедеятельности клетки

Свойства воды и ее биологическая роль

Свойства воды

Роль в жизнедеятельности клетки

1. Способность растворять в себе вещества.

-все биохимические реакции протекают в водных растворах;
-среда для транспорта различных веществ (гомеостаз);

2. Высокая теплоемкость и теплопроводность.

-поддержание теплового равновесия;
Равномерное распределение тепла между всеми частями организма.

3. Высокая интенсивность испарения.

-приводит к быстрой потере тепла,
-предохраняет от перегрева

4. Несжимаемость воды

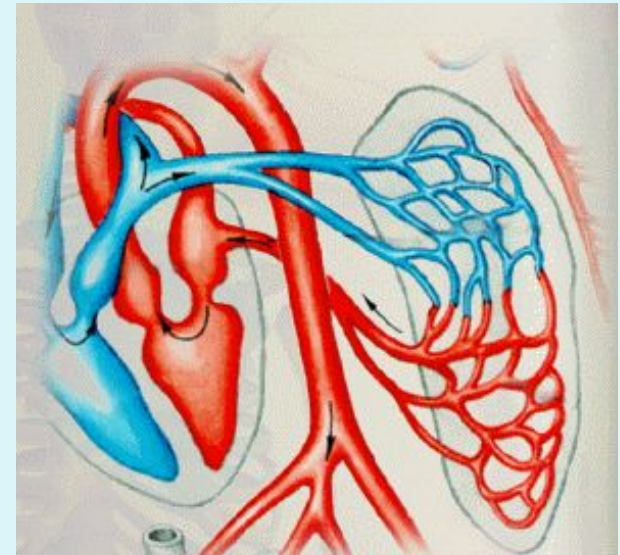
-поддержание формы клетки.

5. Высокая сила поверхности натяжения воды

Обеспечивает восходящий и нисходящий транспорт веществ в растениях и движение крови в капиллярах.

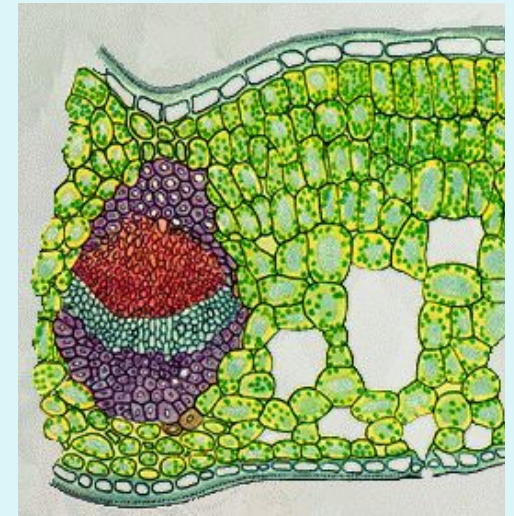
Высокая теплоемкость и теплопроводность

- идеальная жидкость для поддержания теплового равновесия организма – для **термостабильности**
- круговорот воды в природе - один из элементов формирования **погоды и климата** в целом.



Прозрачность в видимом участке спектра

- возможность *фотосинтеза* на небольшой глубине и, следовательно, возможность существования связанных с ним пищевых цепей



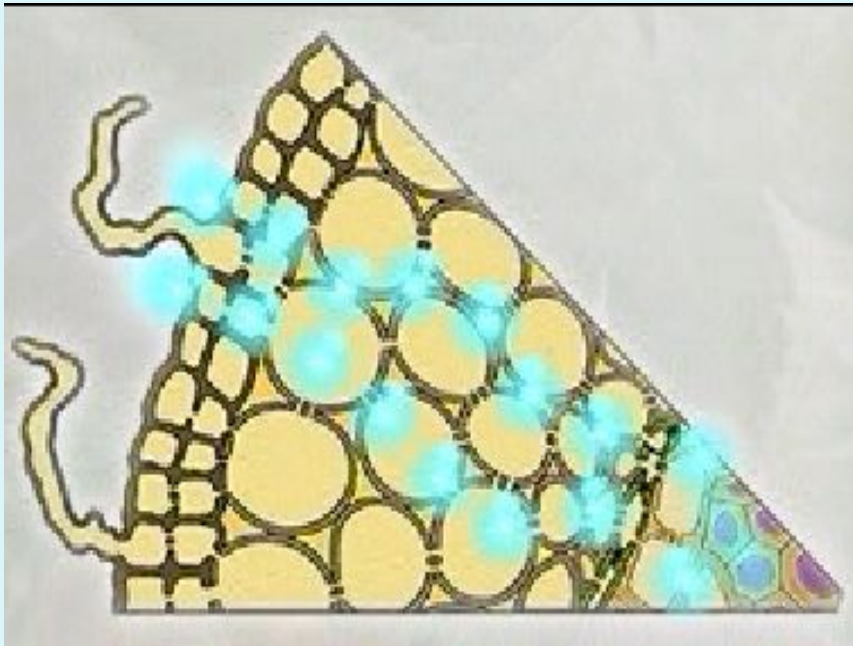
Практическая полная несжимаемость

- благодаря силам межмолекулярного сцепления поддерживается **форма организмов** (тургорное давление, гидростатический скелет, амниотическая жидкость).



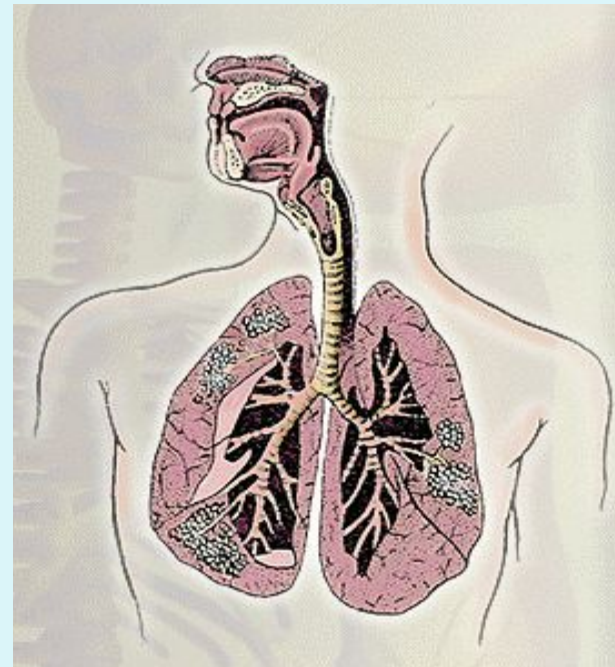
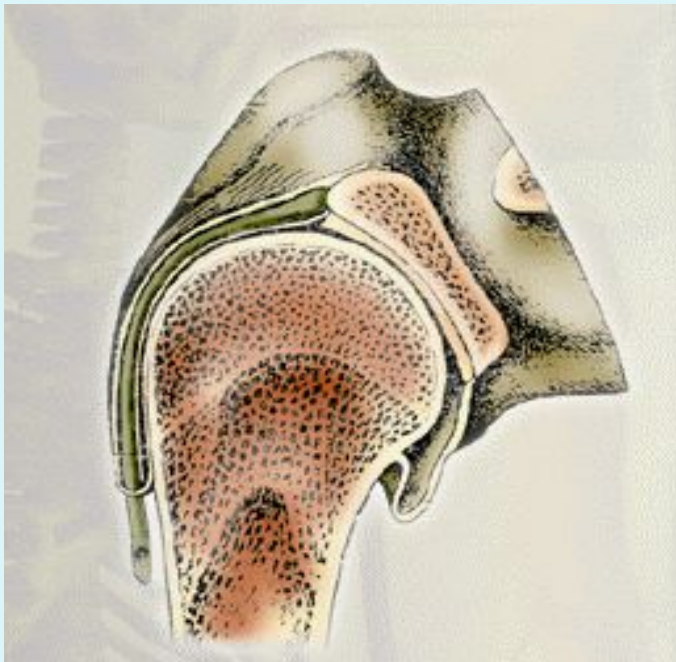
Подвижность молекул

- вследствие слабости водородных связей возможно проявление *осмоса*



Вязкость

- благодаря наличию водородных связей вода обладает *смазывающими свойствами* (синовиальная жидкость в суставах, плевральная жидкость).



Благодаря полярности молекул:

- самый распространенный в природе *растворитель*
- *среда* протекания многих химических реакций в организме
- образует *гидратационную оболочку* вокруг макромолекул (является дисперсионной средой в коллоидной системе цитоплазмы).

Оптимальная для биосистем значение силы поверхностного натяжения

- водные растворы являются *средством передвижения веществ* в организме, которое определяется силами межмолекулярного сцепления.

Расширение при замерзании

- лед легче воды, он образуется на поверхности водоемов и выполняет *функцию теплоизоляции* – защищает от холода находящиеся в воде организмы

Дайте определение

- Гидрофильные вещества –
- Гидрофобные вещества-
- Теплоемкость-
- Теплопроводность-
- Сила поверхностного натяжения -

Проверим

- **Вещества, хорошо растворимые в воде.**
- **Вещества, плохо или вовсе нерастворимые в воде**
- **Способность поглощать тепловую энергию при минимальном повышении собственной температуры.**
- **Способность обеспечивать равномерное распределение тепла по организму.**
- **Сила, обусловленная взаимным притяжением молекул жидкости, направленная по касательной к ее поверхности.**

Ответить на вопросы

- Перечислите свойства воды.
- Какова роль воды в клетке?
- Строение молекулы воды.