

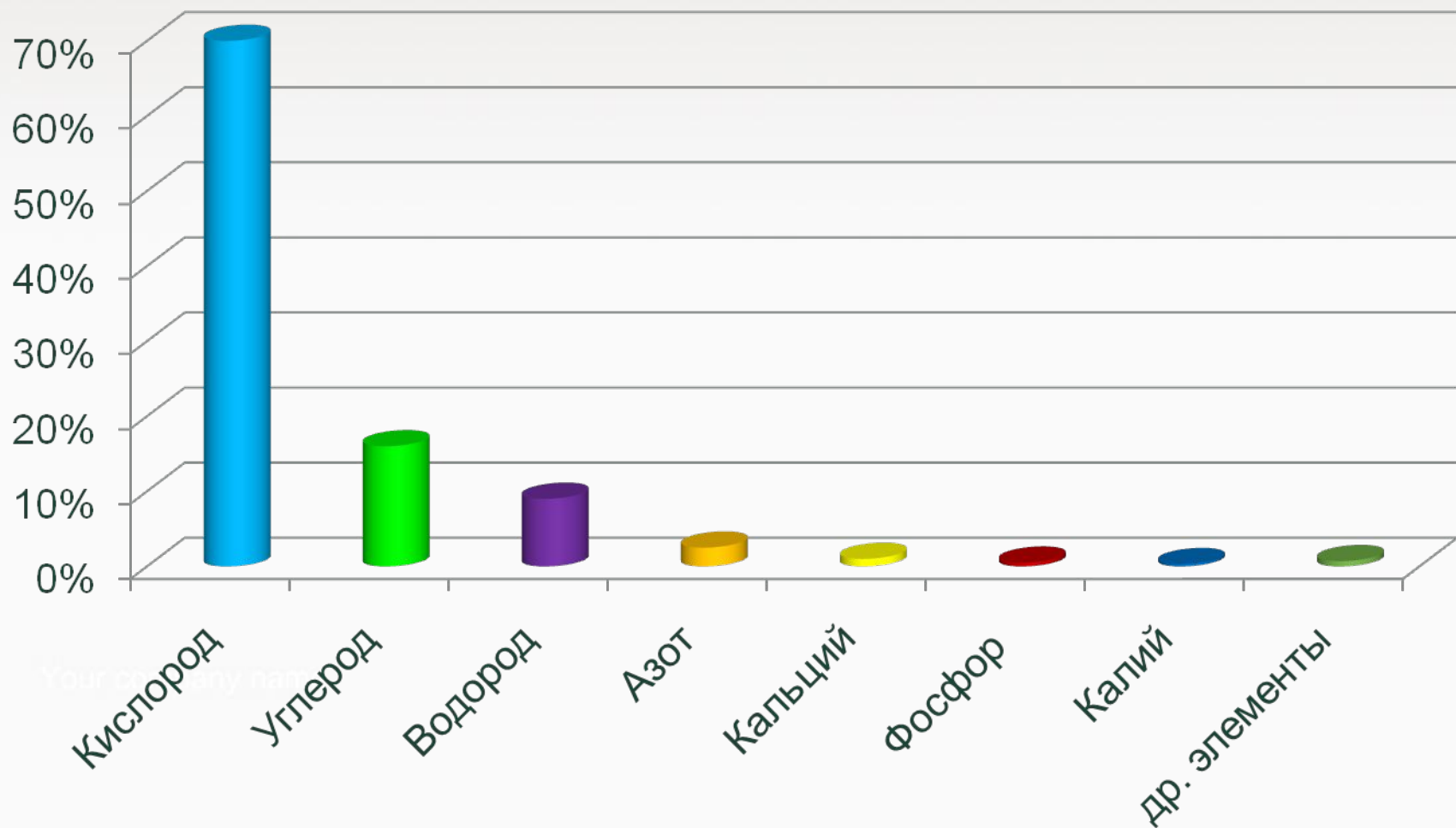
# Неорганические (минеральные) соединения клетки

Подготовил презентацию  
ученик 10-А класса  
Щербатых Кирилл

В состав клетки входят примерно **80** химических элементов системы Менделеева. Все эти элементы встречаются и в неживой природе.

Человеческий организм		Растения		Земная кора	
элемент	концентрация%	элемент	концентрация%	элемент	концентрация%
H	60,3	H	10,0	H	<0,0001
O	25,5	O	70,7	O	62,5
C	10,5	C	18,0	C	0,08
N	2,42	N	0,4	N	0,0001
Na	0,73	Na	0,3	Na	2,64
Ca	0,226	Ca	0,15	Ca	1,94
P	0,143	P	0,03	P	0,093
S	0,152	S	0,3	S	0,05
K	0,036	K	0,3	K	2,5
Cl	0,032	Cl	0,3	Cl	0,017
Si	<0,0001	Si	0,15	Si	21,2
Al	<0,0001	Al	<0,0001	Al	6,47

# Содержание химических элементов в клетках



# Классификация химических элементов клетки

## Химические элементы клетки

```
graph TD; A[Химические элементы клетки] --> B[Макроэлементы]; A --> C[Микроэлементы]; A --> D[Ультрамикроэлементы];
```

### Макроэлементы

**99%** всей массы клетки

O, C, H, N, S, P,  
K, Mg, Na, Ca, Fe,  
Cl.

### Микроэлементы

ионы тяжелых металлов,  
входящих в состав ферментов, гормонов

**0,0001%**  
Cu, Zn, I, F.

### Ультрамикроэлементы

концентрация в клетке

**0,000001%**  
Au, Ra, Cs, Be,  
U, Hg, Se.

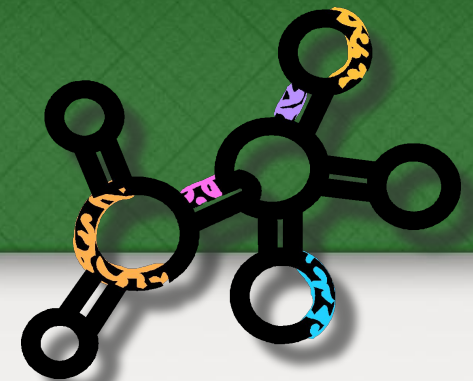


# МАКРОЭЛЕМЕНТЫ

содержатся в больших количествах, в сумме составляют более **99%** массы живого организма. Это **кислород (O), водород (H), углерод (C), азот (N), сера (S), фосфор (P), натрий (Na), калий (K), хлор (Cl), кальций (Ca), магний (Mg).**



# Макроэлементы



а) *H, O, C, N* - 98%

- + *S, P* - биоэлементы, образуют органические соединения.

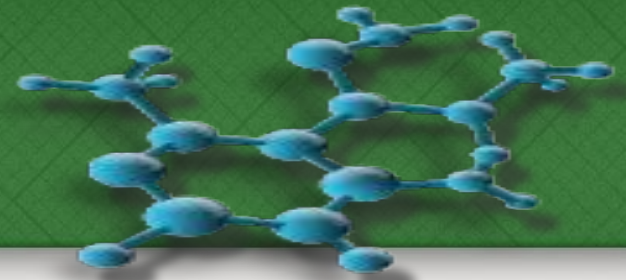
б) *K, Na, Ca, Mg, Fe, Cl* - около 2%

- *K, Na, Cl* – проницаемость клеточных мембран, проведение нервного импульса.
- *P, Ca* – формирование костной ткани, прочность костей.
- *Ca* - обеспечивает свертываемость крови.
- *Fe* – входит в состав гемоглобина.
- *Mg* - входит в состав хлорофилла у растений, в состав ферментов у животных.

# МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

- Часть элементов содержится в организмах в крайне низких концентрациях (не выше тысячной доли процента). Это биогенные микроэлементы. Их функции и роль весьма разнообразны.
- К ним относятся преимущественно ионы тяжелых металлов, входящие в состав ферментов, гормонов и других у жизненно важных веществ. В организме эти элементы содержатся в очень небольших количествах: **от 0,001 до 0,000001%**; в числе таких элементов **бор, кобальт, медь, молибден, цинк, ванадий, йод, бром и др.**

# Микроэлементы



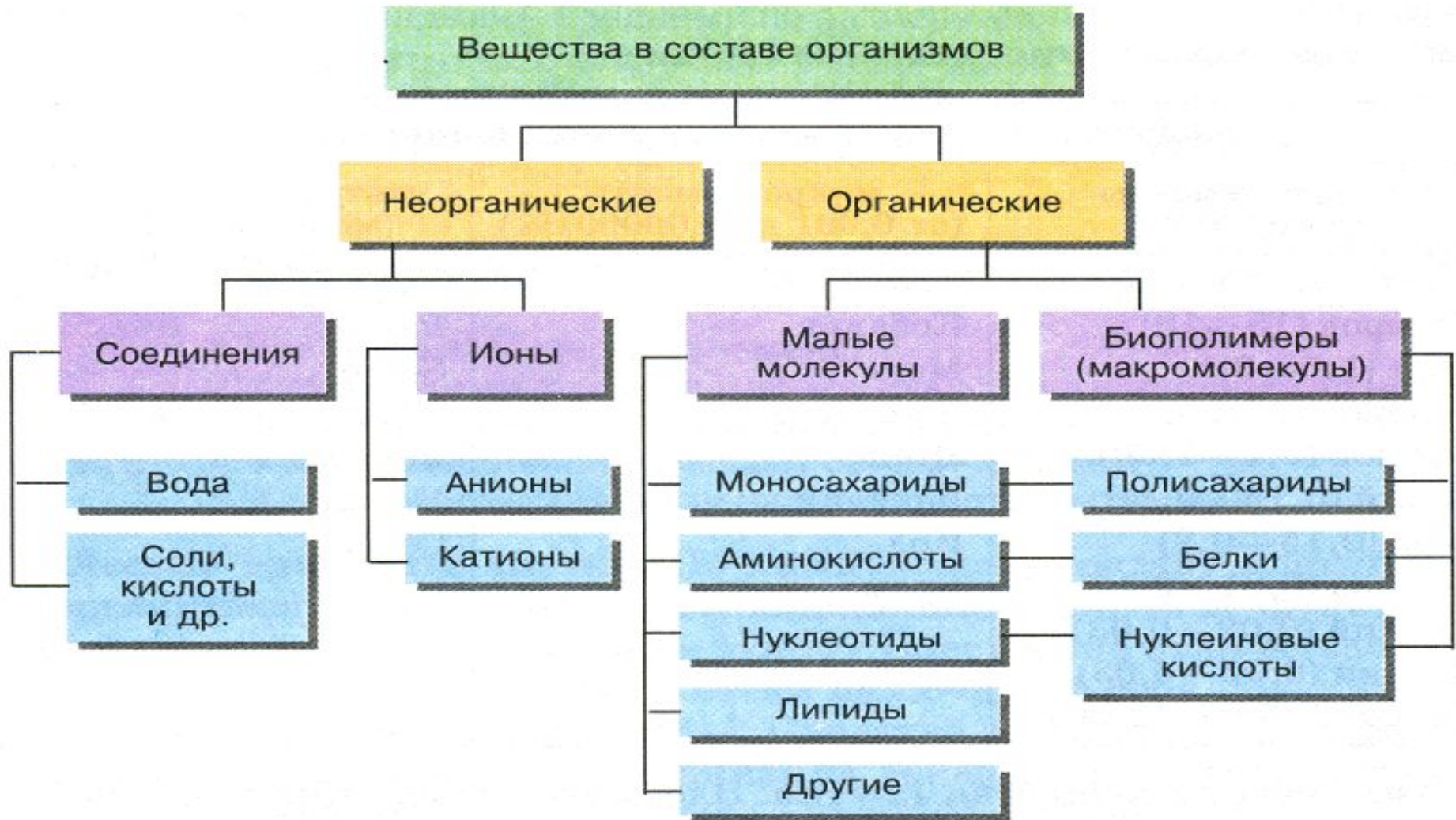
- **Zn** входит в состав инсулина - гормона поджелудочной железы, усиливает активность половых желез.
- **Cu** обеспечивает рост тканей, входит в состав ферментов.
- **I** входит в состав тироксина - гормона щитовидной железы.
- **Zn** входит в состав инсулина - гормона поджелудочной железы.
- **F** входит в состав эмали зубов.
- **Co** входит в состав витамина B12
- **Mn** обеспечивает обмен веществ.
- **B** отвечает за процесс роста.
- **Mo** отвечает за использование железа, за задержку фтора в организме.



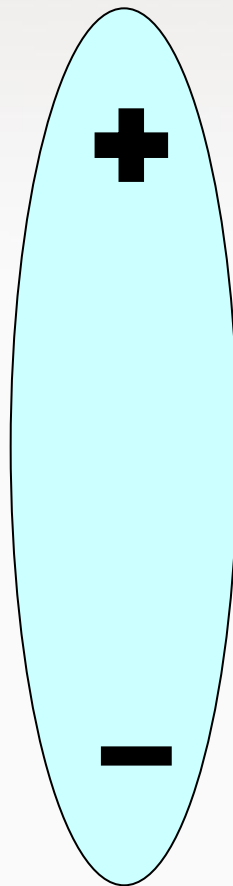
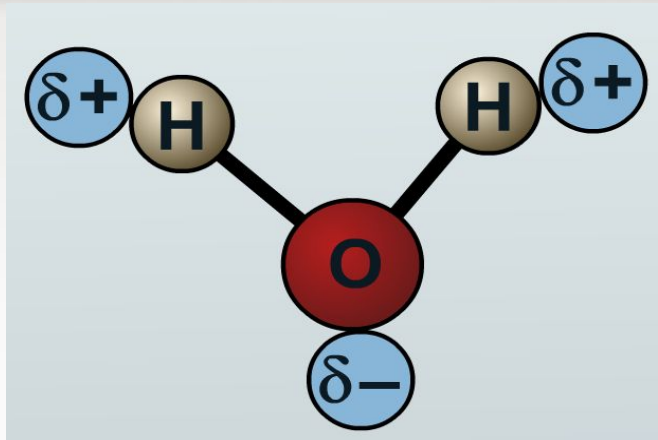
## Недостаток макро- и микроэлементов приводит к различным заболеваниям. И чтобы их предотвратить, необходимо употреблять определенные продукты питания.

- При недостатке **кальция** развивается остеопороз (мягкость, пористость костей), замедление роста скелета. Необходимо употреблять молочные продукты.
- При недостатке **магния** мускульные судороги, потеря жидкости организмом. Продукты: овощи, фасоль, орехи, молоко, фрукты.
- При недостатке **хлора** - сухость кожи. Продукты: вода, поваренная соль.
- При недостатке **натрия** - головная боль, слабая память, потеря аппетита. Продукты: помидоры, абрикосы, горох, поваренная соль.
- При недостатке **калия** - аритмия сердечных сокращений, внезапная смерть при увеличении нагрузок. Продукты - бананы, сухофрукты, картофель, помидоры, кабачки.
- **Фосфор** - внешние признаки недостаточности неизвестны. Содержится в рыбе, молочных продуктах, грецких орехах, гречке.
- При недостатке **железа** развивается анемия. Необходимо употреблять печень, мясо, зеленые листья овощей.
- При недостатке **фтора** - разрушение зубов. Продукты - рыба, вода.
- При недостатке **цинка** - повреждения кожи. Продукты - мясо, морские продукты.
- При недостатке **йода** развивается зоб. Необходимо употреблять хурму, морепродукты, йодированную соль.

# Химические соединения клетки.



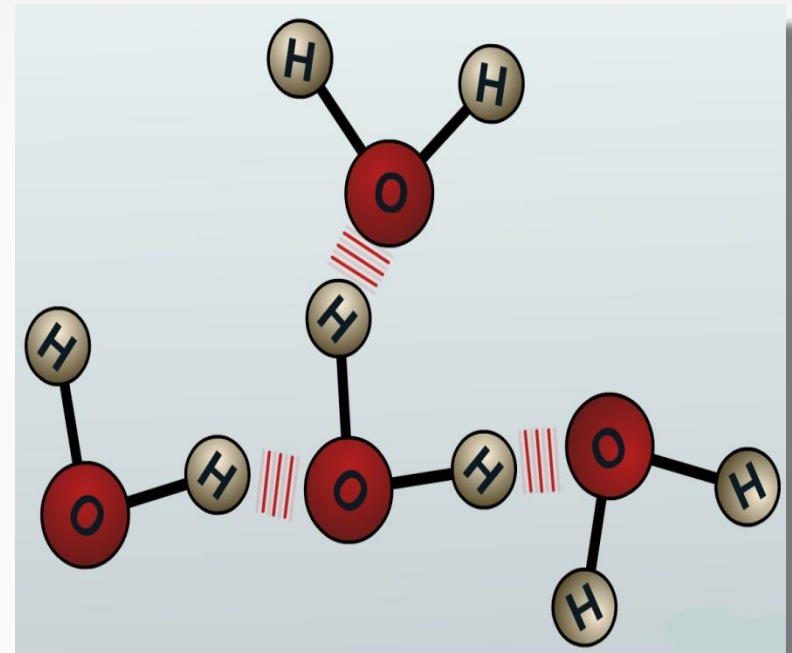
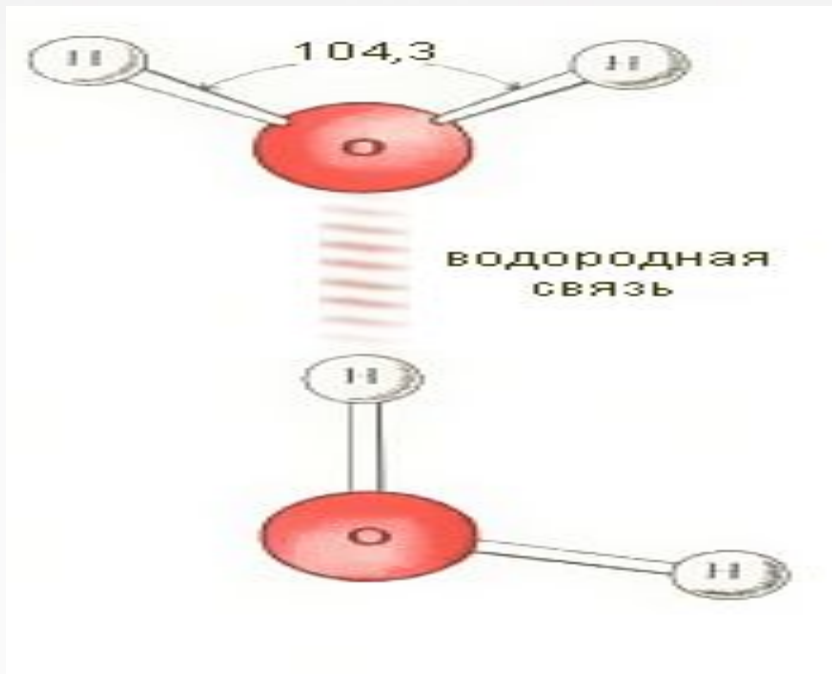
# Строение молекулы воды.



Молекула  
ВОДЫ -  
**ДИПОЛЬ**

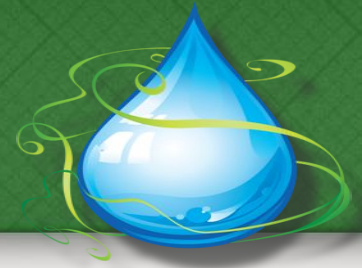


# Схема образования связей между отдельными диполями ВОДЫ





# СВОЙСТВА ВОДЫ



- Вода определяет физические свойства клетки - ее объем, упругость.
- Многие химические процессы протекают только в водном растворе.
- Вода может находиться в трёх агрегатных состояниях
- Вода - хороший растворитель: многие вещества поступают в клетку из внешней среды в водном растворе, и в водном же растворе обработанные продукты выводятся из клетки.
- Вода обладает высокой теплоемкостью и теплопроводностью.
- Вода обладает уникальным свойством: при охлаждении ее от +4 до 0 градусов, она расширяется. Поэтому лед оказывается легче жидкой воды и остается на ее поверхности. Это очень важно для организмов, обитающих в водной среде.
- Вода может быть хорошим смазочным материалом.

# «Свойства воды и ее биологическая роль»

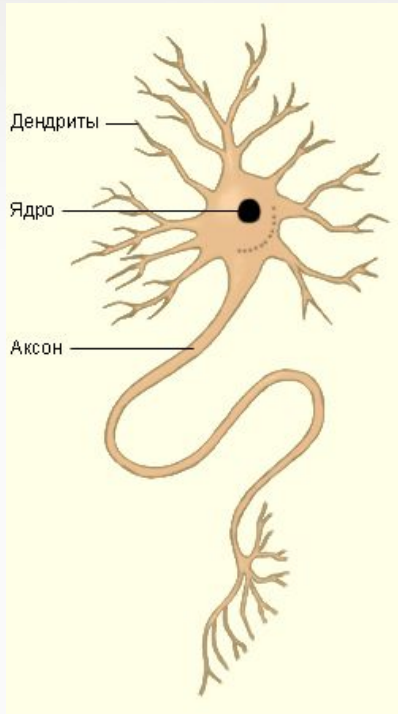
Свойства воды	Роль в жизнедеятельности клетки.
<b>1. Способность растворять в себе вещества.</b>	<i>- все биохимические реакции протекают в водных растворах; - среда для транспорта различных веществ (гомеостаз);</i>
<b>2. Высокая теплоемкость и теплопроводность.</b>	<i>- поддержание теплового равновесия; Равномерное распределение тепла между всеми частями организма.</i>
<b>3. Высокая интенсивность испарения.</b>	<i>- приводит к быстрой потере тепла, - предохраняет от перегрева</i>
<b>4. Несжимаемость воды</b>	<i>- поддержание формы клетки.</i>
<b>5. Высокая сила поверхностного натяжения воды</b>	<i>Обеспечивает восходящий и нисходящий транспорт веществ в растениях и движение крови в капиллярах.</i>

# Содержание воды в клетке

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

# Содержание воды в клетке

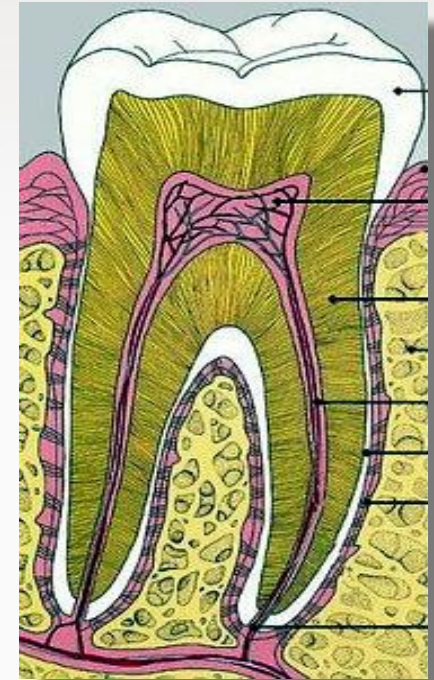
## 1. типа клеток



Нейрон - **85%**



Кости - **20%**



Зубная эмаль -  
**10%**



# 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.

# 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.

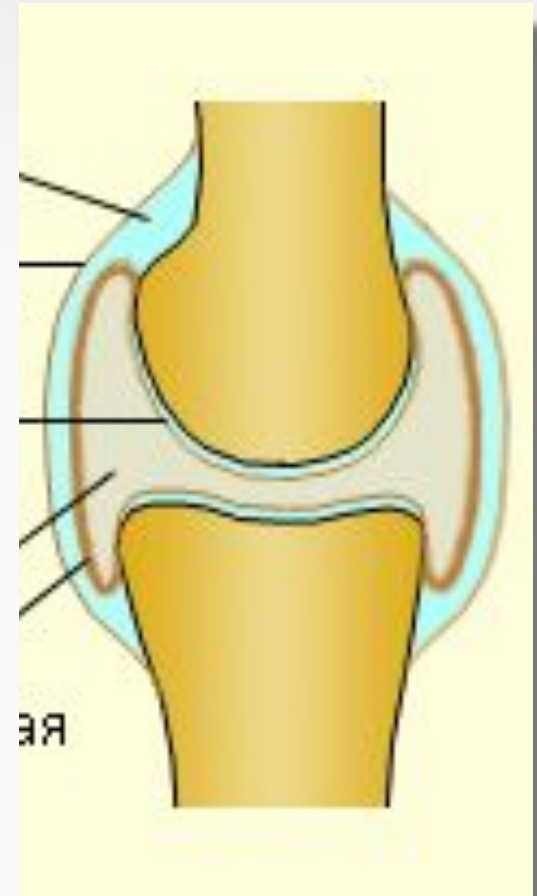
а) реакции гидролиза

б) В процессе фотосинтеза вода является донором электронов и источником атомов водорода. Она же является источником свободного кислорода.

**Фотоллиз воды - расщепление воды под действием света до  $H^+$  и  $O_2$**

# 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, и др.



# 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**).



Your computer



# Значение воды в клетке

## 5. Терморегуляция.

Вода обладает высокой удельной теплоемкостью. Это свойство обеспечивает поддержание теплового баланса организма при значительных перепадах температуры в окружающей среде. Кроме того, вода обладает высокой теплопроводностью, что позволяет организму поддерживать одинаковую температуру во всем его объеме.

