

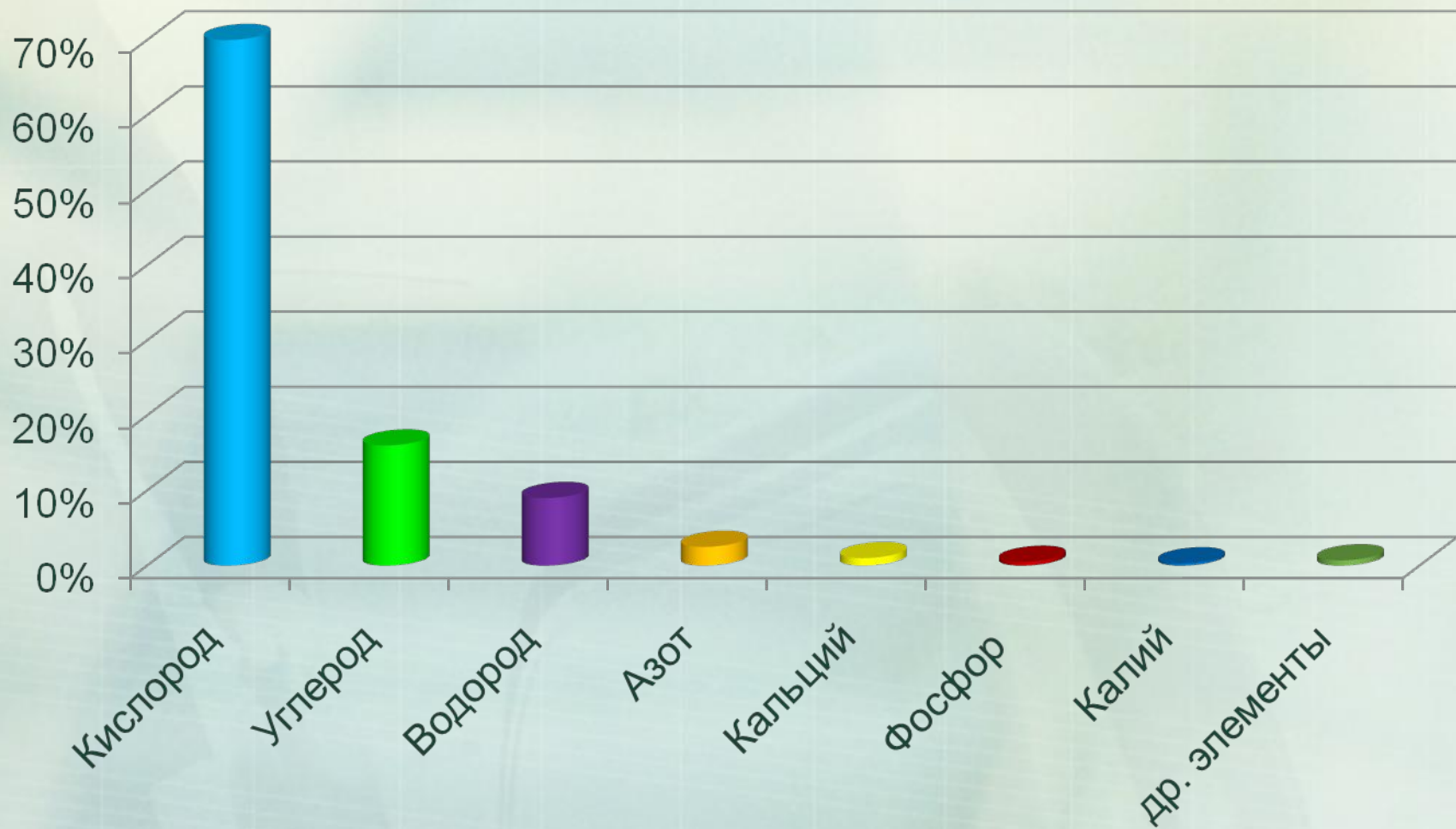


# Химические элементы и неорганические вещества клетки

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



# Химические элементы

```
graph TD; A[Химические элементы] --> B[Макроэлементы]; A --> C[Ультромикроэлементы]; A --> D[Микроэлементы]; B --> E["H, O, C, N  
98%"]; C --> F["Zn, Cu, F, I  
менее  
0,01%"]; D --> G["Ca, Na, P, Cl, K, Fe, Mg, S  
1,9%"];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a box labeled 'Химические элементы'. Three arrows point downwards from this box to three separate boxes: 'Макроэлементы' on the left, 'Ультромикроэлементы' in the center, and 'Микроэлементы' on the right. From 'Макроэлементы', an arrow points to a box containing 'H, O, C, N' and '98%'. From 'Ультромикроэлементы', an arrow points to a box containing 'Zn, Cu, F, I', 'менее', and '0,01%'. From 'Микроэлементы', an arrow points to a box containing 'Ca, Na, P, Cl, K, Fe, Mg, S' and '1,9%'.

## Макроэлементы

H, O,  
C, N

98%

## Ультромикроэлементы

Zn, Cu,  
F, I  
менее

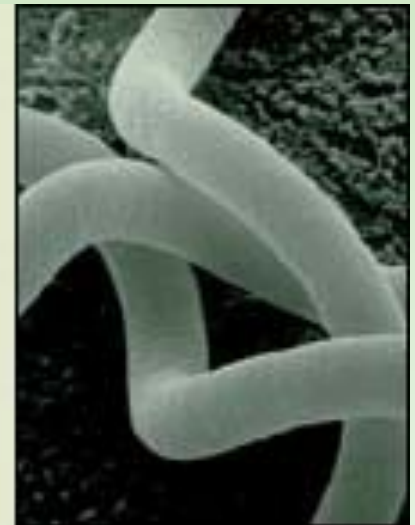
0,01%

## Микроэлементы

Ca, Na,  
P, Cl,  
K, Fe,  
Mg, S  
1,9%

# МАКРОЭЛЕМЕНТЫ

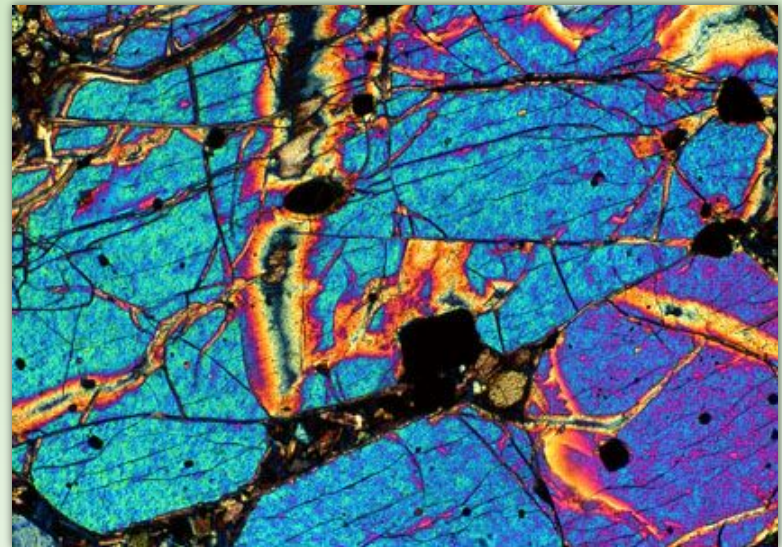
содержаться в больших количествах, в сумме составляют более 99% массы живого организма. Это кислород (O), водород (H), углерод (C), азот (N), сера (S), фосфор (P), натрий (Na), калий (K), хлор (Cl), кальций (Ca), магний (Mg).





# 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.



# УЛЬТРОМИКРОЭЛЕМЕНТЫ

- Концентрация их не превышает 0,000001%. Физиологическая роль большинства этих элементов в организмах растений, животных и в клетках бактерий пока не установлена. К ним относятся уран, радий, золото, ртуть, бериллий, цезий, селен и другие редкие элементы.



<b>Элемент</b>	<b>Значение для организма</b>	<b>Источник</b>
<b>Фосфор</b>	<b>ДНК, РНК, АТФ, клеточных мембран</b>	<b>Животные белки</b>
<b>Сера</b>	<b>В составе белков</b>	<b>Все белки</b>
<b>Фтор</b>	<b>Построение зубов и костей</b>	<b>Морепродукты</b>
<b>Марганец</b>	<b>Кофермент</b>	<b>Печень, почки орехи</b>
<b>Железо</b>	<b>Входит в состав гемоглобина и миоглобина</b>	<b>Печень, мясо, зелень</b>
<b>Кобальт</b>	<b>Входит в состав витамина В 12</b>	<b>Печень, мясо</b>
<b>Иод</b>	<b>Входит в состав гормона щитовидной железы - тироксина</b>	<b>Морепродукты, морская капуста, йодированная соль</b>
<b>Медь</b>	<b>Входит в состав 11 ферментов</b>	<b>Печень, почки, яйца.</b>
<b>Цинк</b>	<b>Входит в состав 154 ферментов</b>	<b>Печень , мясо, морепродукты</b>
<b>Хром</b>	<b>Участник переработки углеводов</b>	<b>Печень, мясо, зелень</b>



# ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

Неорганические  
вещества



Органические  
вещества



# ВОДА

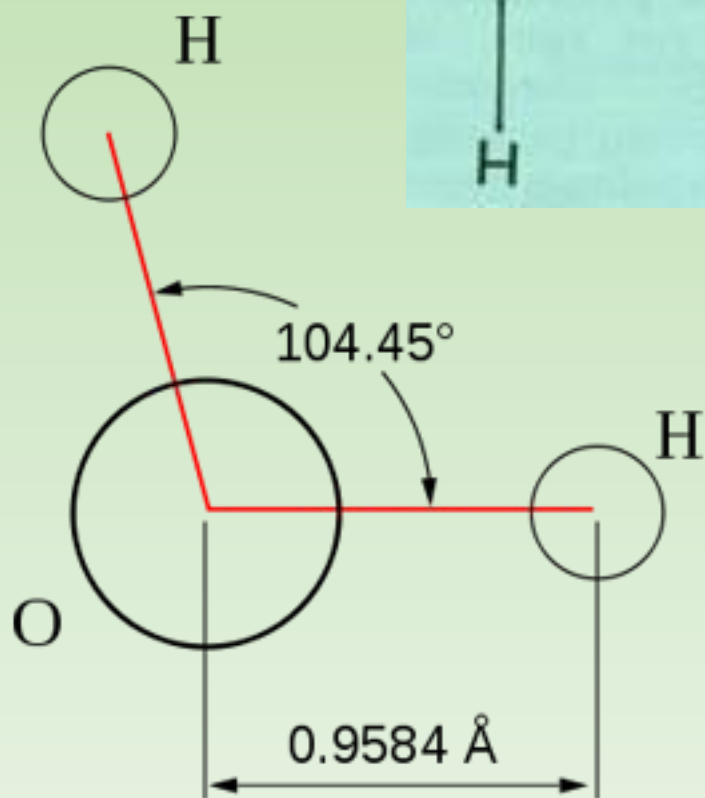
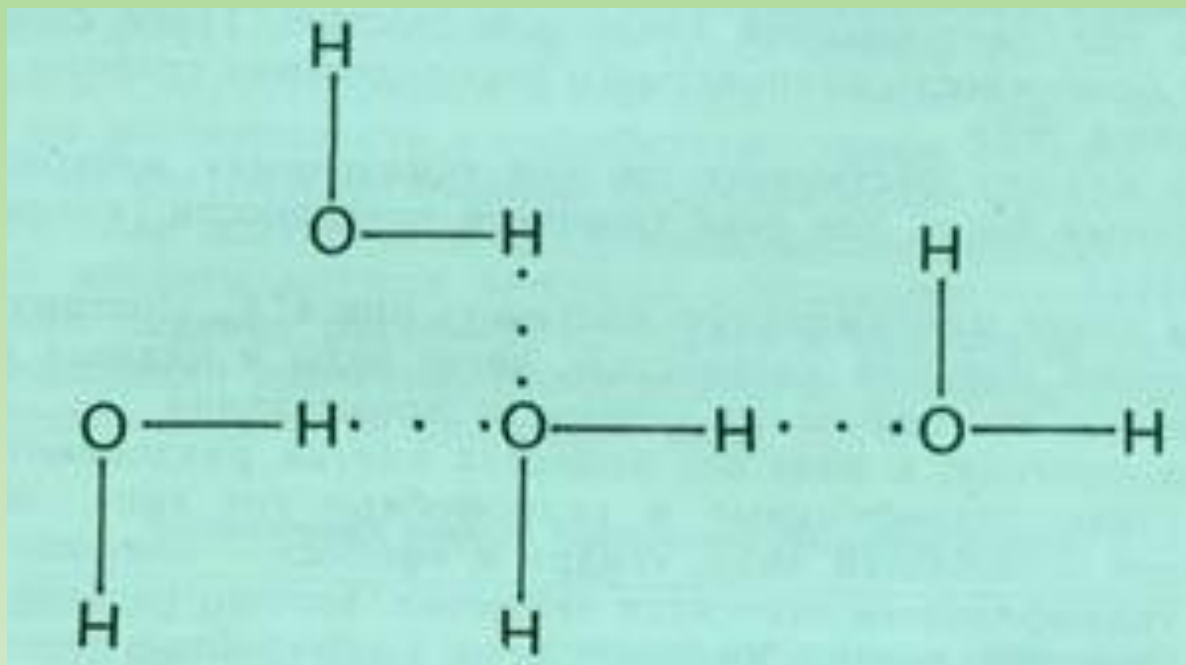
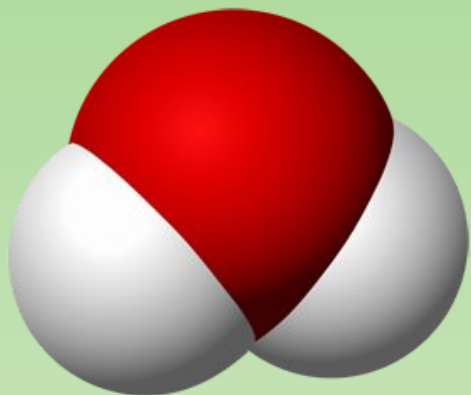
Вода играет уникальную роль как вещество, определяющее возможность существования и саму жизнь всех существ на Земле. Благодаря водородной связи, вода остаётся жидкой в широком диапазоне температур, причём именно в том, который широко представлен на планете Земля в настоящее время.



# СВОЙСТВА ВОДЫ



- Вода определяет физические свойства клетки - ее объем, упругость.
- Многие химические процессы протекают только в водном растворе.
- Вода - хороший растворитель: многие вещества поступают в клетку из внешней среды в водном растворе, и в водном же растворе отработанные 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.



# ФУНКЦИИ ВОДЫ



- **Транспортная.** Вода обеспечивает передвижение веществ в клетке и организме, поглощение веществ и выведение продуктов метаболизма.
- **Метаболическая.** Вода является средой для всех биохимических реакций в клетке. Ее молекулы участвуют во многих химических реакциях, например при образовании или гидролизе полимеров. В процессе фотосинтеза вода является донором электронов и источником атомов водорода. Она же является источником свободного кислорода.
- **Структурная.** 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).
- 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.

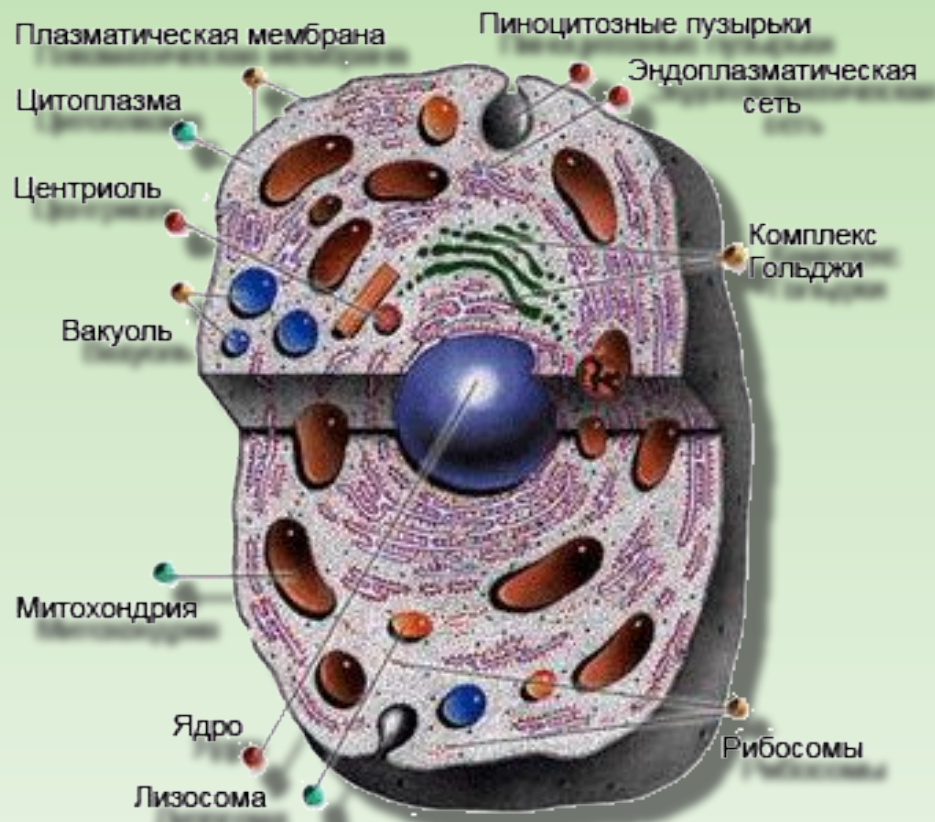


# Минеральные соли составляют 1 – 1,5% от массы клетки

Катионы	Анионы
<b>Na<sup>+</sup></b>	<b>Cl<sup>-</sup></b>
<b>K<sup>+</sup></b>	<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	<b>HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>
<b>Mg<sup>2+</sup></b>	<b>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup></b>

Вещества	Местонахождение и преобразование	Свойства
Соединения азота	В клетках растений ионы аммония и нитратов восстанавливаются и включаются в синтез аминокислот. У животных аминокислоты идут на построение собственных белков. При отмирании организмов включаются в круговорот веществ в форме свободного азота.	Входят в состав белков, аминокислот, нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и АТФ
Соединения фосфора	Соли фтора- фосфаты,- находясь в почве, растворяются корневыми выделениями растений и усваиваются. Остатки фосфорной кислоты при отмирании организмов минерализуются, образуя соли.	Входят в состав всех мембранных структур; нуклеиновых кислот, ДНК, РНК, АТФ, ферментов тканей (костной)
Соединения калия	Калий содержится во всех клетках в виде ионов калия, концентрация которых намного выше, чем в окружающей среде. После отмирания возвращается в окружающую среду в виде ионов калия.	"Калиевый насос" клетки способствует проникновению через мембрану. Активизирует жизнедеятельность клетки, проведение возбуждения и импульсов.
Соединения кальция	Кальций содержится в клетках в виде ионов и кристаллов солей.	Образует межклеточное вещество и кристаллы в клетках растений. Входит в состав костей, раковин, известковых скелетов.

**БУФЕРНОСТЬ** – способность клетки поддерживать слабощелочную реакцию своего содержимого на постоянном уровне.



# Источники информации

1. <http://g4.ucoz.ru/forum/>
2. [http://www.medbiol.ru/medbiol/biology  
\\_sk/](http://www.medbiol.ru/medbiol/biology_sk/)
3. [http://www.biologes.ru/nemnogo-teorii/  
stroenie-zhivoj-kletki/ximicheskij-sosta  
v-kletki](http://www.biologes.ru/nemnogo-teorii/stroenie-zhivoj-kletki/ximicheskij-sostav-kletki)