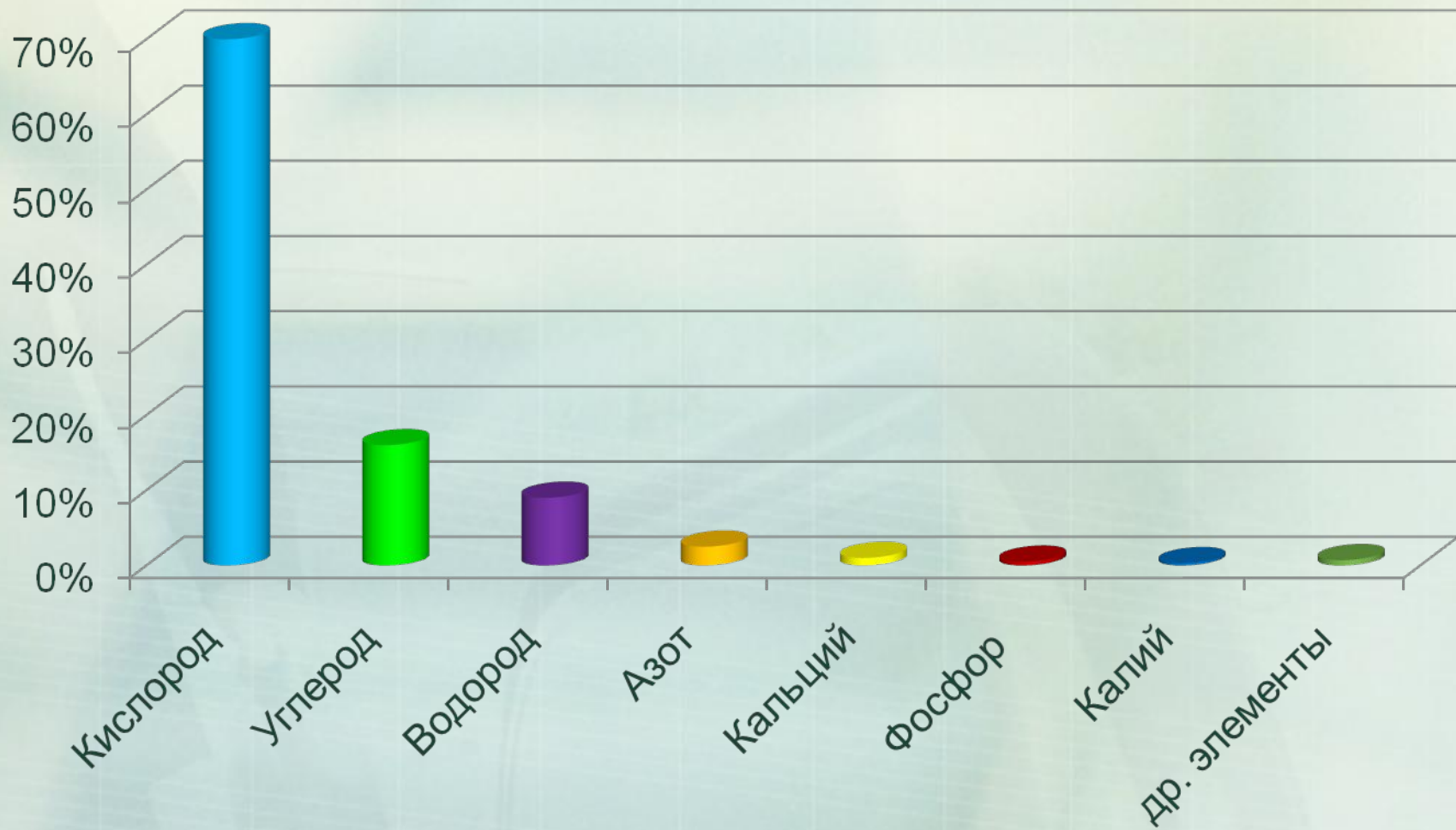


Химические элементы и неорганические вещества клетки

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 --> B1["H, O, C, N"]; B --> B2["98%"]; C --> C1["Zn, Cu, F, I"]; C --> C2["менее"]; C --> C3["0,01%"]; D --> D1["Ca, Na, P, Cl, K, Fe, Mg, S"]; D --> D2["1,9%"];
```

Макроэлементы

H, O,
C, N

98%

Ультромикроэлементы

Zn, Cu,
F, I
менее

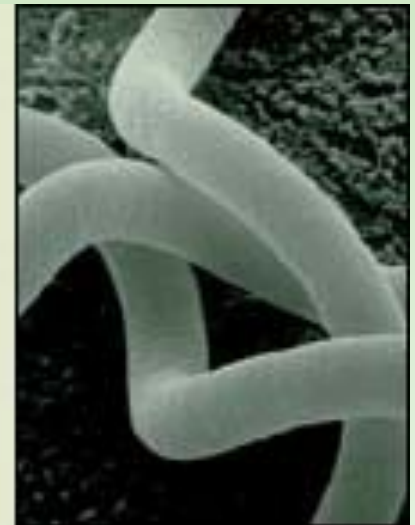
0,01%

Микроэлементы

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

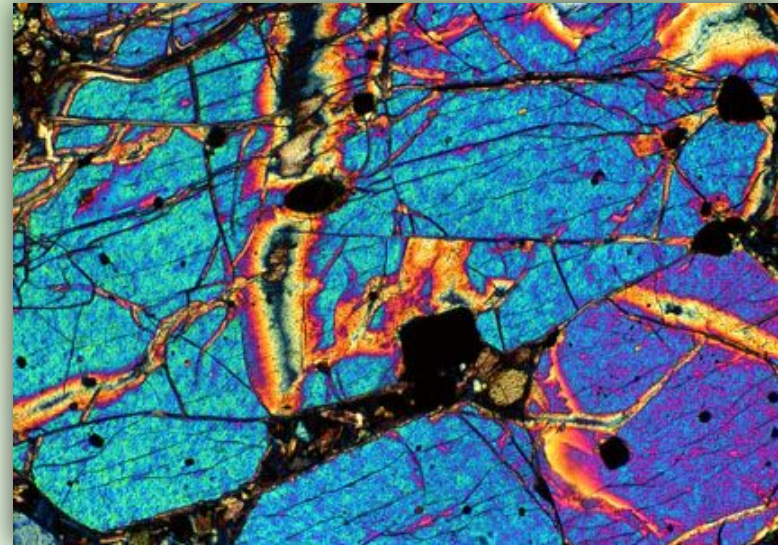
МАКРОЭЛЕМЕНТЫ

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.



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

ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

Неорганические
вещества



Органические
вещества



ВОДА

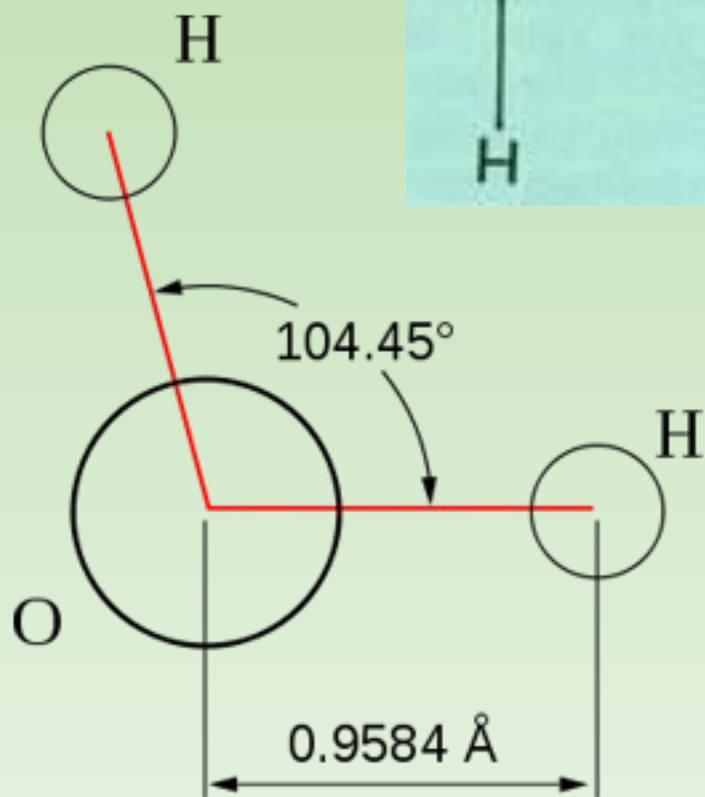
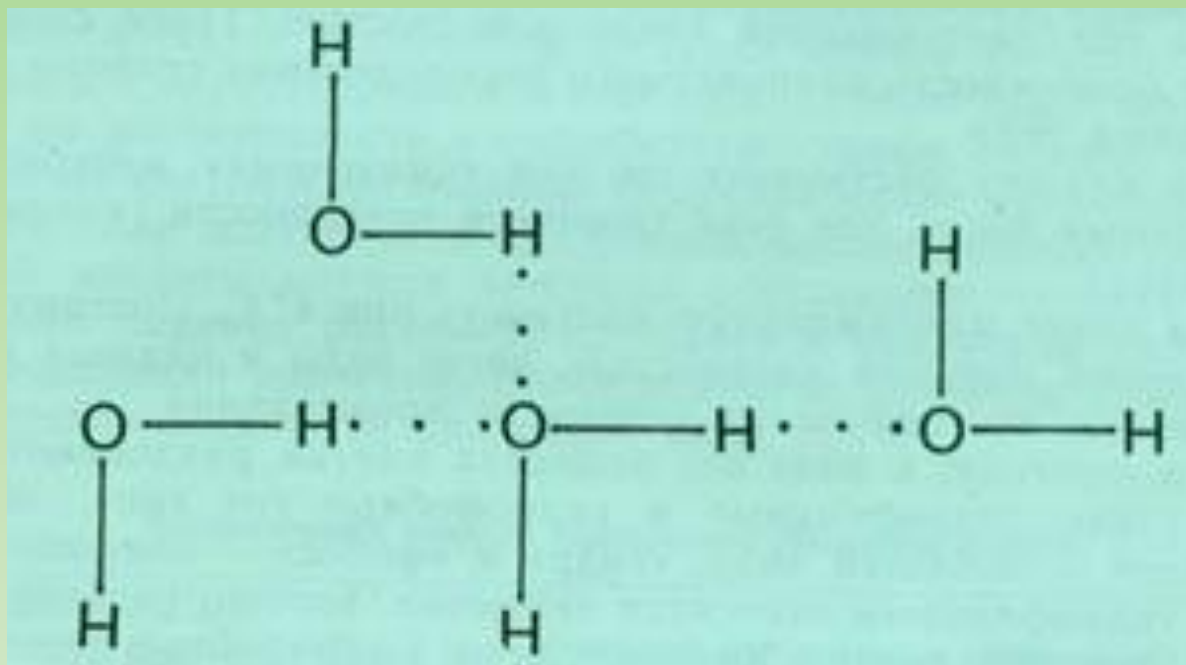
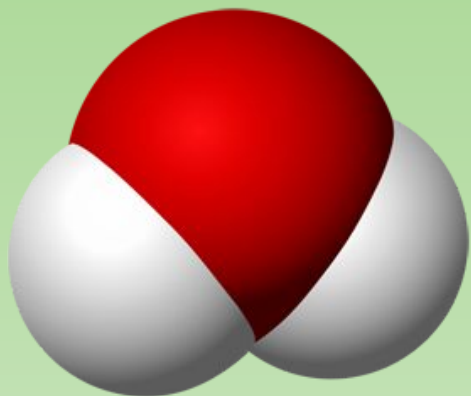
Вода играет уникальную роль как вещество, определяющее возможность существования и саму жизнь всех существ на Земле. Благодаря водородной связи, вода остаётся жидкой в широком диапазоне температур, причём именно в том, который широко представлен на планете Земля в настоящее время.



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



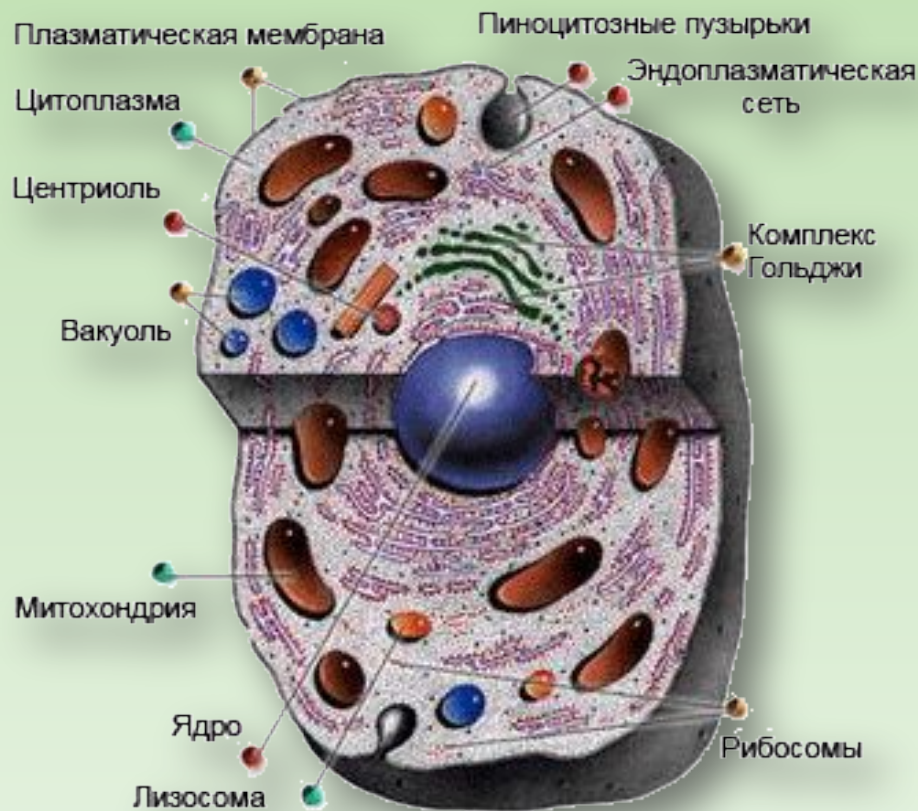
- **Транспортная.** Вода обеспечивает передвижение веществ в клетке и организме, поглощение веществ и выведение продуктов метаболизма.
- **Метаболическая.** Вода является средой для всех биохимических реакций в клетке. Ее молекулы участвуют во многих химических реакциях, например при образовании или 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
Na⁺	Cl⁻
K⁺	HCO₃⁻
Ca²⁺	HPO₄²⁻
Mg²⁺	H₂PO₄⁻

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)