

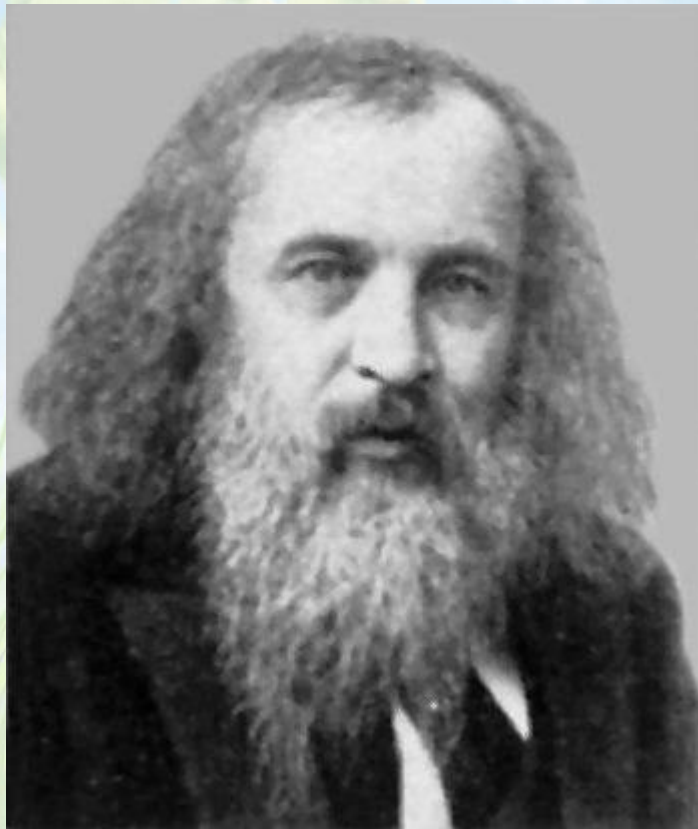
Химическая организация клетки

Неорганические вещества,
входящие в состав клетки



Домашнее задание
§2, 2.1 стр. 14-17, печ тетр

В состав живой клетки входит почти вся таблица Д. И. Менделеева



ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

www.calc.ru

ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ

Период	Ряд	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII										
1	1	H							He										
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne										
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar										
4	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Cobalt	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hn	Mt	Lr								

ЛАНТАНОИДЫ

АКТИНОИДЫ

Распределение электронов по s, p, d, f-элементам

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

Обнаружено более 70 химических элементов

Элементы, входящие в состав клетки

Макроэлементы I и II

более 98% всей массы
клетки

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

Микроэлементы ионы тяжелых металлов,

входящих в состав
ферментов, гормонов
0,02%
Cu, Zn, I, Co, Mn, B, Br, F
и др.

Ультрамикро- элементы

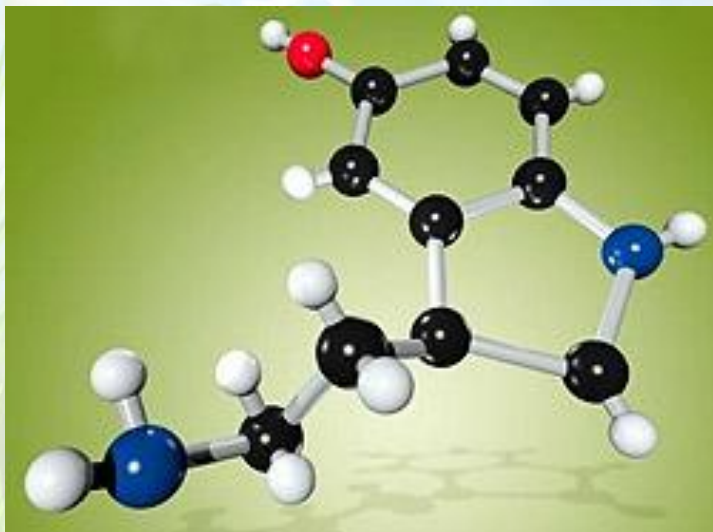
концентрация
в клетке
0,000001%
Au, As, Ag, Sn, Ni, Al
и др .

Биогенные элементы

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



98%



Они образуют
биополимеры

Молекула серотонина,
секретный код счастья

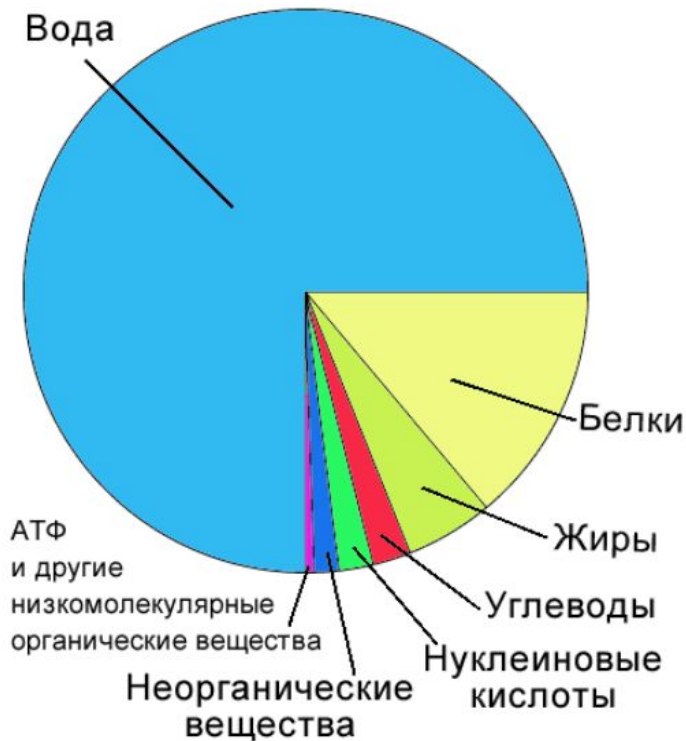
Функции химических элементов в клетке

Элемент	Функция
O, H	Входят в состав воды ; а) среда для протекания биохимических реакций; б) донор электронов при фотосинтезе; в) обуславливает рН среды; г) транспорт веществ; д) универсальный растворитель; е) теплопроводность, теплоемкость.
C, O, H, N	входят в состав белков, жиров, липидов, нуклеиновых кислот, полисахаридов.
K, Na, Cl	проводят нервные импульсы.
Ca	компонент костей, зубов, необходим для мышечного сокращения, компонент свертывания крови, посредник в механизме действия гормонов.
Mg	структурный компонент хлорофилла, поддерживает работу рсом и митохондрий
Fe	структурный компонент гемоглобина, миоглобина.
S	в составе серосодержащих аминокислот, белков.
P	в составе нуклеиновых кислот, костной ткани.
B	необходим некоторым растениям
Mn, Zn, Cu	активаторы ферментов, влияют на процессы тканевого дыхания
Co	входит в состав витамина B12
F	состав эмали зубов
I	состав тироксина

Химический состав клетки



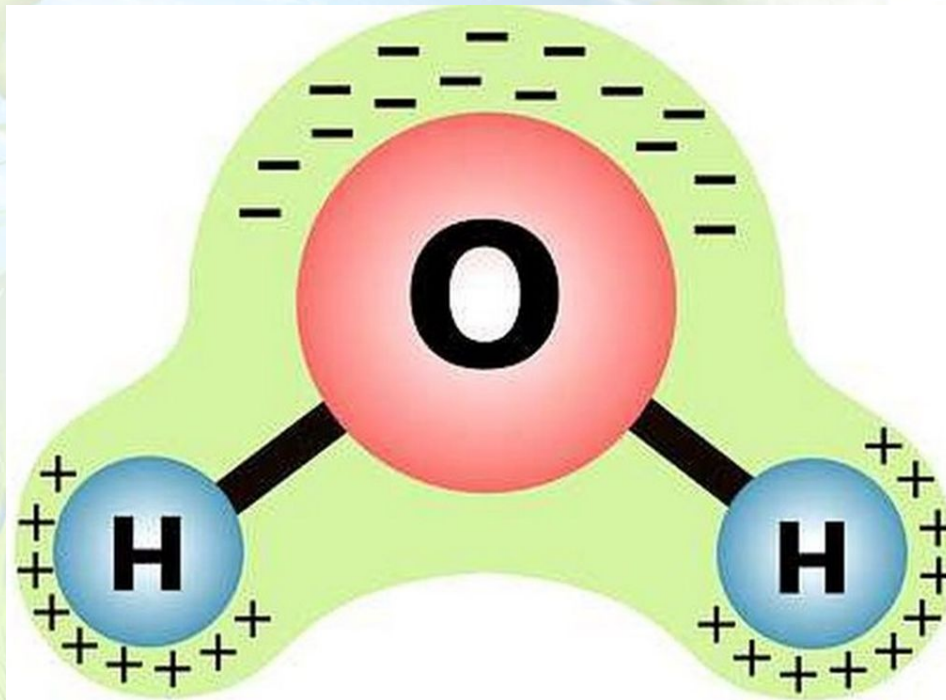
СОТНОШЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В КЛЕТКЕ



Химическое соединение	Содержание в клетке
Вода	75-85%
Белки	10-20%
Жиры	1-5%
Углеводы	0,2-2%
Нуклеиновые кислоты	1-2%
Неорганические вещества	1-1,5%

Вода

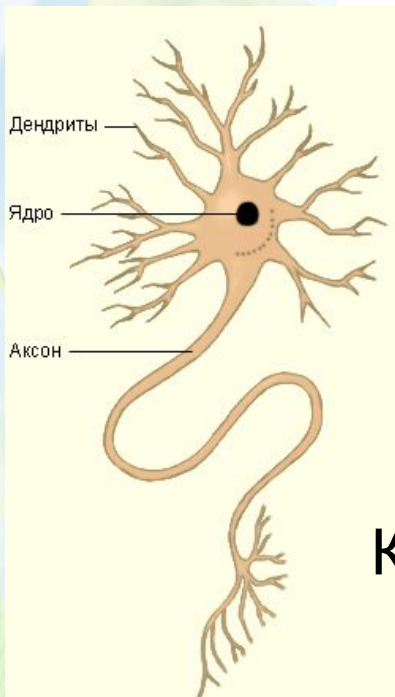
Вода – одно из самых распространенных веществ на Земле, она покрывает большую часть земной поверхности и входит в состав всех живых организмов.



- 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

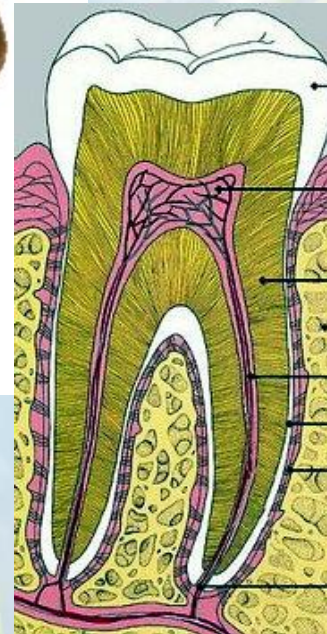
• и интенсивности обмена веществ.



Нейрон – 85%



Кости – 20%

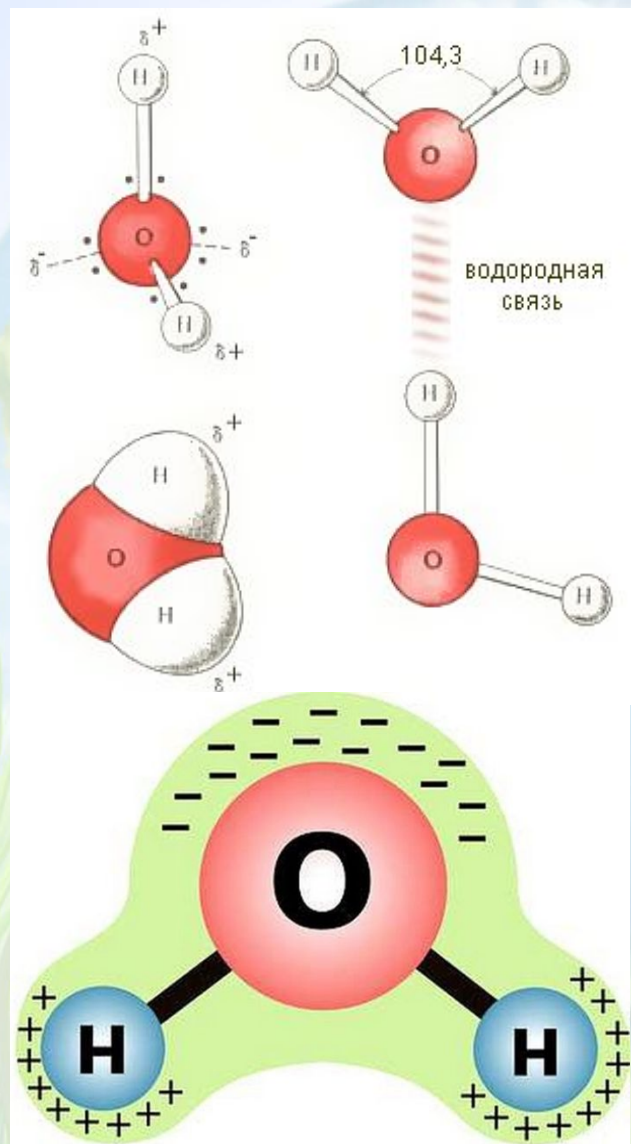


Зубная эмаль – 10%



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

Строение молекулы воды



Вода состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода и при этом электронейтральна. Но электрический заряд внутри молекулы распределен неравномерно. Следовательно, частица воды – 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.

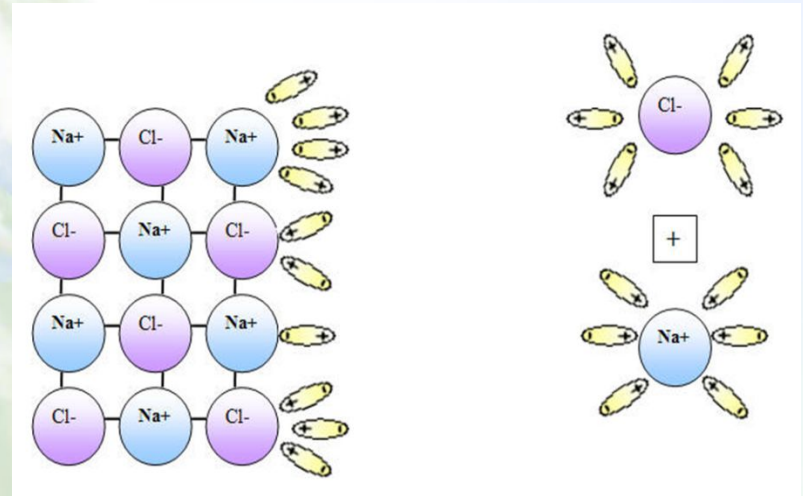


Значение воды в клетке

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

б) В процессе фотосинтеза вода является донором электронов и источником атомов водорода. Она же является источником свободного кислорода. **Фотолиз воды** – расщепление воды под действием света до H^+ и O_2

Продолжение. Значение воды в клетке

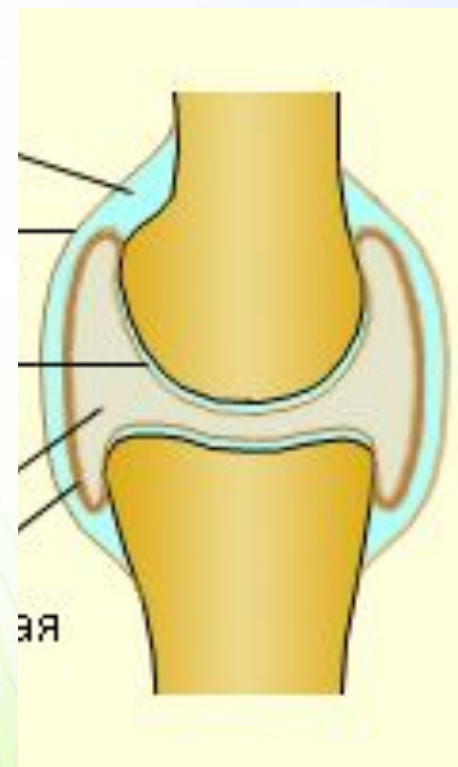
4. Структурная.

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).



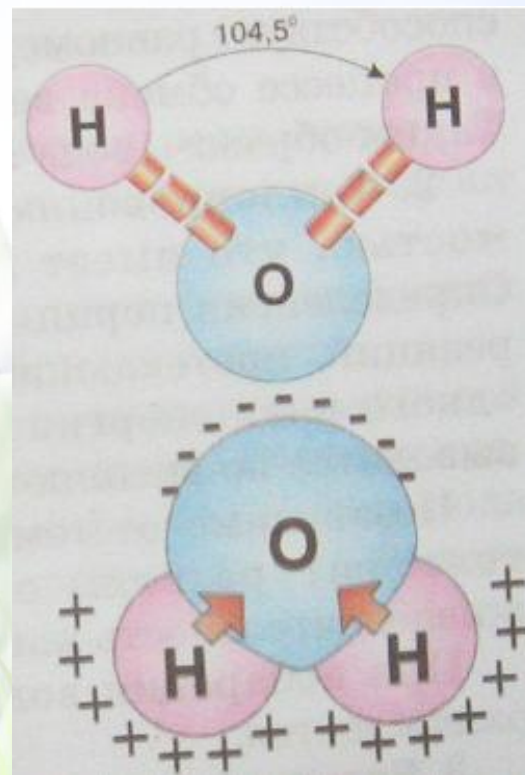
Продолжение. Значение воды в клетке

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*. 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.



Минеральные соли клетки

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



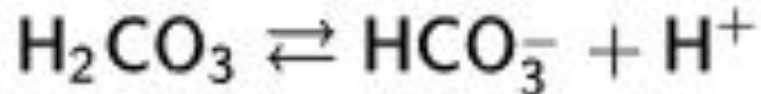
Значение ионов солей

- Разность между количеством катионов и анионов на поверхности и внутри клетки обеспечивает возникновение *потенциала действия*, что лежит в основе возникновения нервного и мышечного возбуждения.
- Разностью концентрации ионов по разные стороны мембраны обусловлен активный перенос веществ через мембрану, а также преобразование энергии.

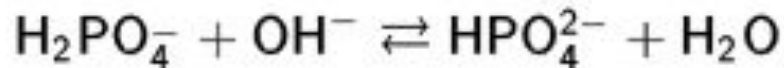
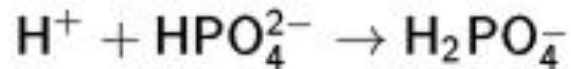
Продолжение. Значение ионов солей

- Сцепление клеток между собой (Ca^{2+})
- Буферность клетки – способность поддерживать рН на постоянном уровне (около 7,0).

Бикарбонатная система плазмы крови.



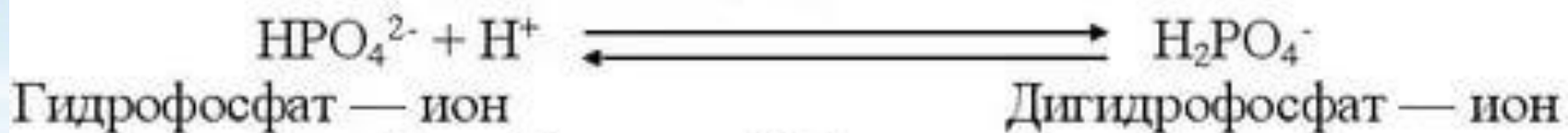
Фосфатная система (внутриклеточная)



- Ионы некоторых металлов являются компонентами многих ферментов, гормонов и витаминов (Fe в состав гемоглобина крови, Zn – гормона инсулина, Mg – в состав хлорофилла)
- Соединения азота, фосфора, кальция и др. неорганические вещества используются для синтеза органических молекул (аминокислот, белков, нуклеиновых кислот и др.)

Схема обеспечения постоянства реакции внутриклеточной среды

Фосфатная буферная система:



Бикарбонатная буферная система:



Основные неорганические вещества клетки

- Вода (70-80%)
 - ✓ Универсальный растворитель
 - ✓ Обеспечивает транспорт веществ
 - ✓ Участвует в гидролизе
 - ✓ Обладает высокой теплопроводностью и теплоёмкостью
- Минеральные соли (1-1,5%)
 - ✓ Обеспечивают раздражимость (Na^+ , K^+ , Ca^{2+})
 - ✓ Поддерживают постоянство внутриклеточной среды (H_2PO_4^- и HPO_4^{2-} ; H_2CO_3 и HCO_3^-)
 - ✓ Выполняют строительную и опорную функцию (CaCO_3 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)