ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ

Урок биологии в 10 классе.

Цели урока:

1. Знать химический состав клетки на атомном и молекулярном уровнях
2. Изучить роль воды в организме в связи с ее уникальными свойствами
3. Раскрыть роль катионов и анионов в жизнедеятельности клетки.

План урока

- Химический состав клетки на атомном уровне.
- Химический состав клетки на молекулярном уровне
- Вода и ее биологическая роль в клетке
- Роль минеральных солей в жизни клетки

Атомный уровень - это…

содержание химических элементов в клетке

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	H						1 H водород	2 He гелий		
2	Li 3 литий	Be 4 бериллий	5 B бор	6 C углерод	7 N азот	8 O кислород	9 F фтор	10 Ne неон		
3	Na 11 натрий	Mg 12 магний	13 Al алюминий	14 Si кремний	15 P фосфор	16 S сера	17 Cl хлор	18 Ar аргон		
4	K 19 калий	Ca 20 кальций	Sc 21 скандий	Ti 22 титан	V 23 ванадий	Cr 24 хром	Mn 25 марганец	Fe 26 железо	Co 27 кобальт	Ni 28 никель
	29 Cu медь	30 Zn цинк	31 Ga галлий	32 Ge германий	33 As мышьяк	34 Se селен	35 Br бром	36 Kr криптон		
5	Rb 37 рубидий	Sr 38 стронций	Y 39 иттрий	Zr 40 цирконий	Nb 41 ниобий	Mo 42 молибден	Tc 43 техниций	Ru 44 рутений	Rh 45 родий	Pd 46 палладий
	47 Ag серебро	48 Cd кадмий	49 In индий	50 Sn олово	51 Sb сурьма	52 Te теллур	53 I йод	54 Xe ксенон		
6	Cs 55 цезий	Ba 56 барий	La* 57 лантан	Hf 72 гафний	Ta 73 тантал	W 74 вольфрам	Re 75 рений	Os 76 осмий	Ir 77 иридий	Pt 78 платина
	79 Au золото	80 Hg ртуть	81 Tl таллий	82 Pb свинец	83 Bi висмут	84 Po полоний	85 At астат	86 Rn радон		
7	Fr 87 франций	Ra 88 радий	Ac** 89 актиний	(Ku) 104 (курчатовий)	(Ns) 105 (нильсборий)	E-W 106	E-Re 107			

Атомный уровень

Макроэлементы

Кислород – 65-75 %,
Углерод - 15 -18 %,
Водород - 8 -10 %,
Азот - 1,5 -3 %

98 %

Сера – 0,15 -0,2%
Фосфор – 0,2 -1 %
Калий – 0,15 -0,4 %,
Натрий – 0,02-0,003%
железо – 0,01-0,015%
Кальций -0,04 – 2 %
Хлор – 0,05%-0,1%
магний –0,02- 0,03%

Микроэлементы

Медь
Цинк
Кобальт
Марганец
Йод
Фтор
Никель и др.

от 0,001 до 0,000001 %

Ультрамикроэлементы

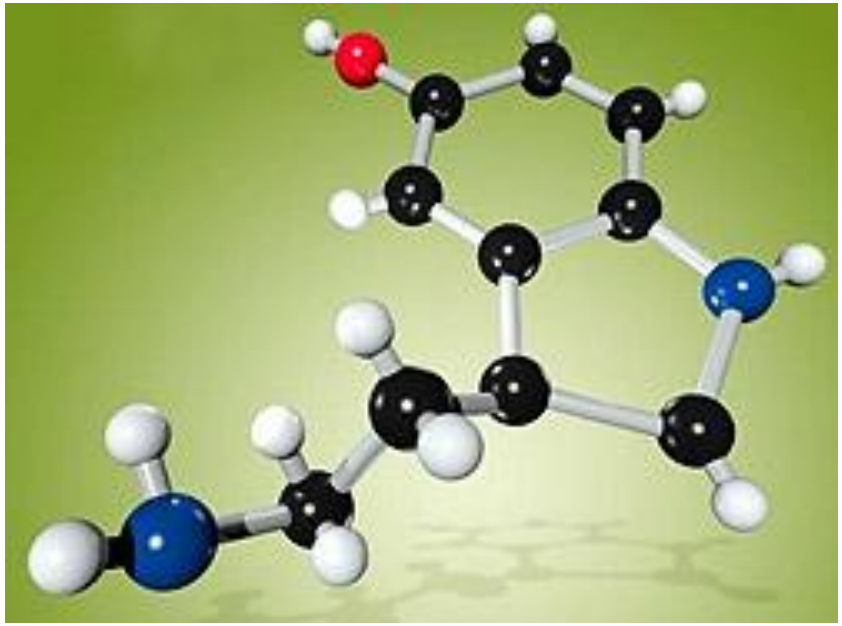
Бор
Бром
Серебро
Золото
Селен
Мышьяк и др.

Менее 0,000001 %

Единство химического состава живой и неживой материи

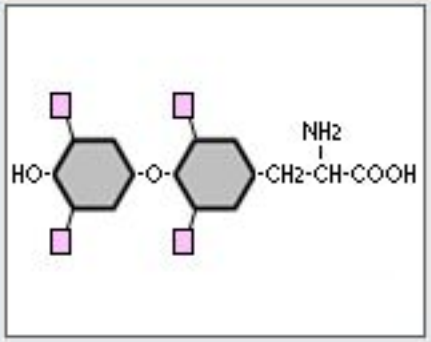
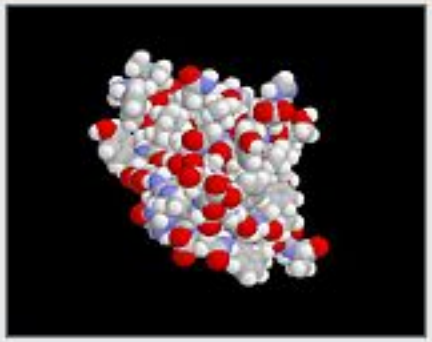
Биогенные элементы

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



Молекула серотонина, секретный код счастья

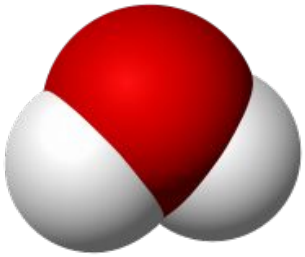
Химические элементы в составе веществ клетки

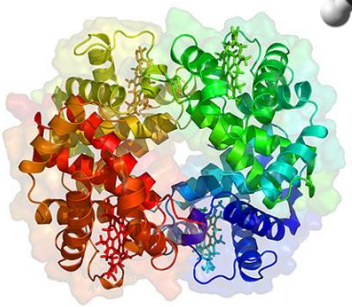
			
молекула хлорофилла	молекула тироксина	молекула гемоглобина	молекула инсулина
Mg	J	Fe	Zn

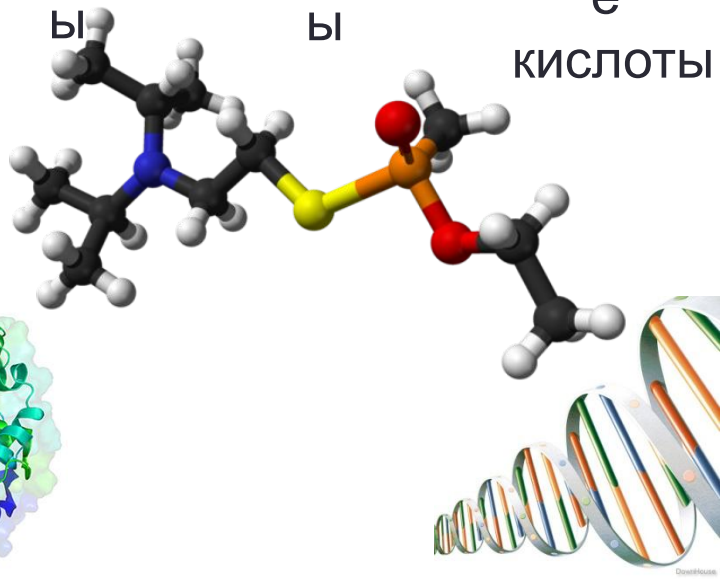
Молекулярный уровень – это…

содержание веществ в клетке

- Неорганические вещества
  - Вода
  - Минеральные соли
- Органические вещества
  - Белки
  - Липиды
  - Углеводы
  - Нуклеиновые кислоты







Содержание химических соединений в клетке

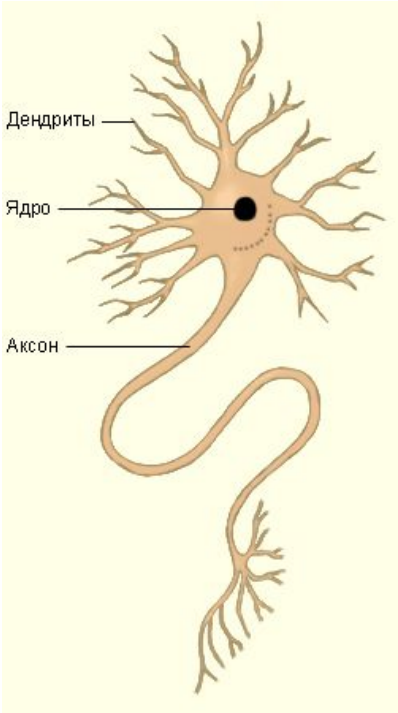
Химическое соединение	Содержание в клетке
Вода	75-85%
Белки	10-20%
Жиры	1-5%
Углеводы	0,2-2%
Нуклеиновые кислоты	1-2%
Неорганические вещества	1-1,5%

Вода и ее роль в клетке

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

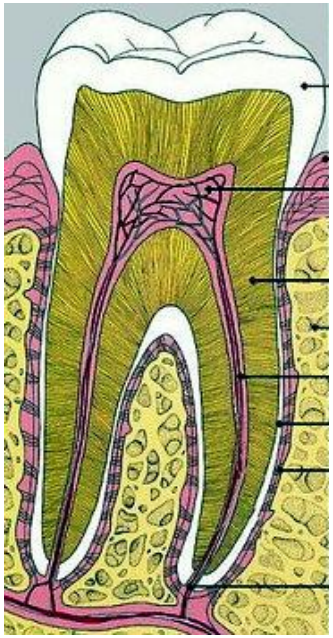
•Это зависит от типа клеток

•и интенсивности обмена веществ.



Нейрон – 85%

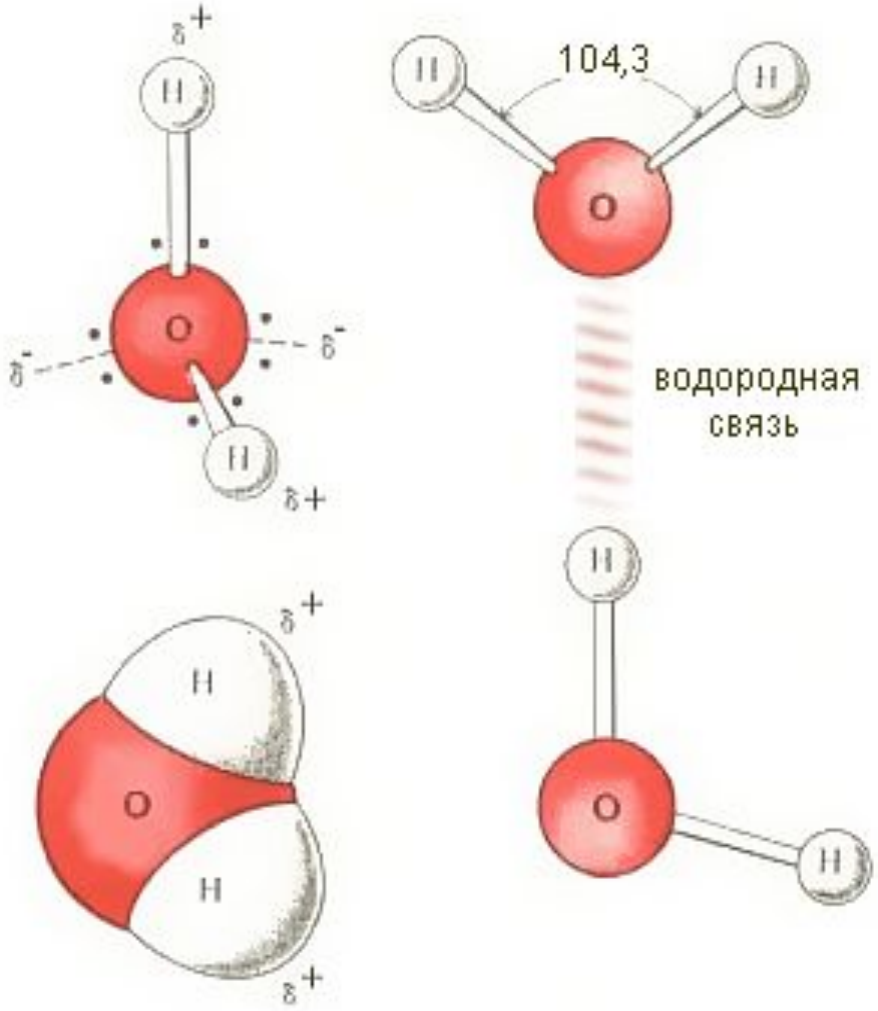
Кости – 20%



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:

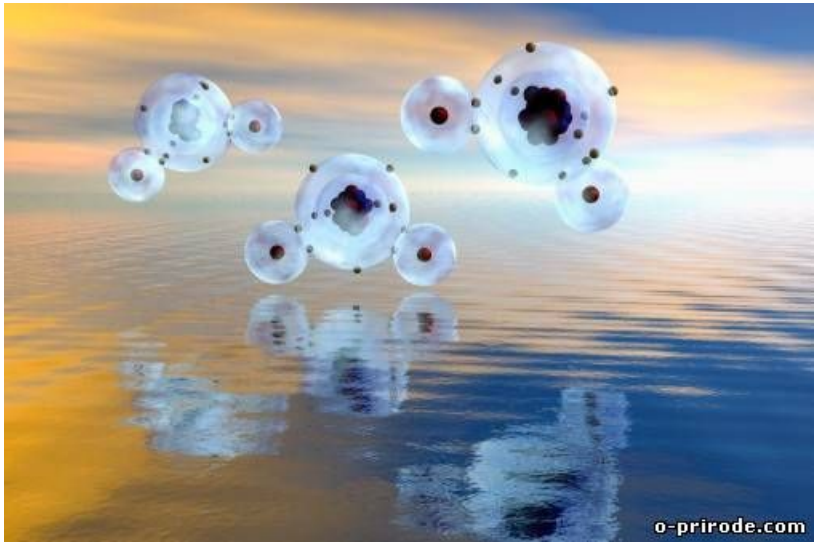
- Бывает в трех агрегатных состояниях: жидком, газообразном (пар), твердом (лед, снег).
- Вода – растворитель.
- Теплопроводность воды хуже, чем у металлов, но лучше, чем у воздуха.
- Вода долгое время сохраняет полученное тепло.
- Вода не уменьшает (как другие вещества), а увеличивает свой объем при переходе из жидкого состояние в твердое.
- Несжимаемость воды
- Высокая сила поверхностного натяжения

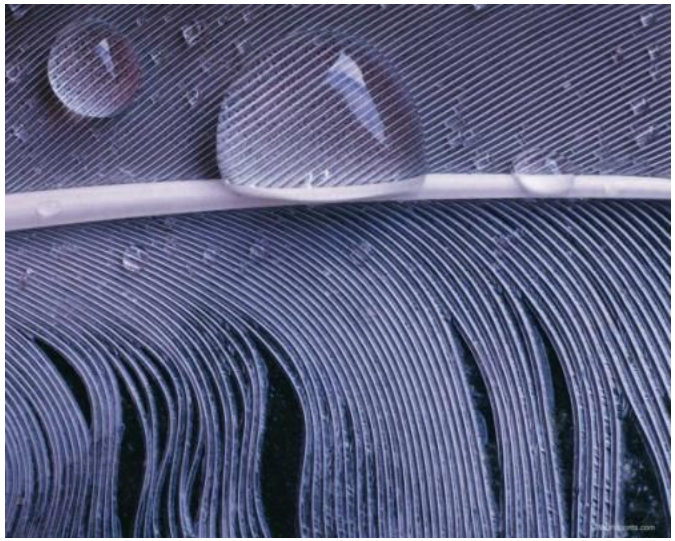
Значение воды в клетке

1. ***Вода – универсальный 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.



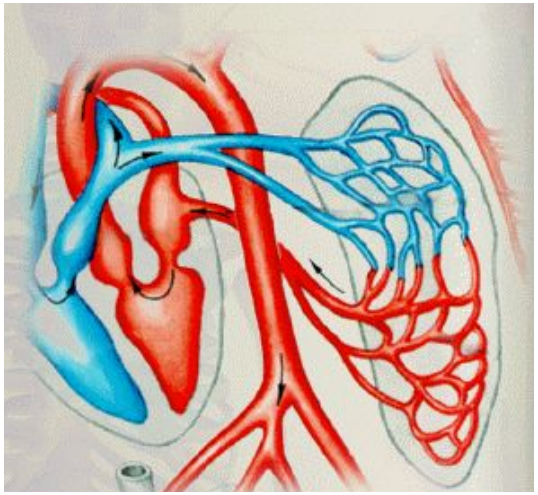


2. ***Транспортная.*** Вода обеспечивает передвижение веществ в клетку, из клетки, а также внутри самой клетки и организме.

3. ***Метаболическая.*** Вода является средой и участником биохимических реакций в клетке.

а) реакции гидролиза

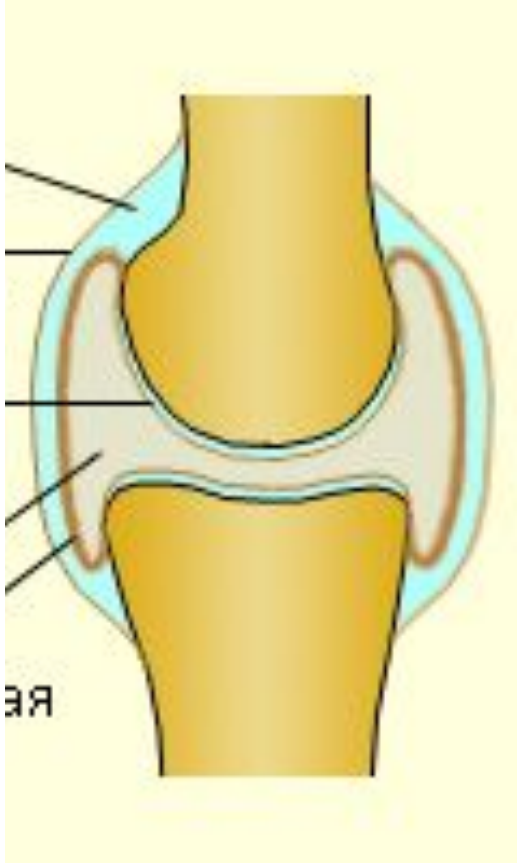
б) В процессе фотосинтеза вода является донором электронов и источником атомов водорода. Она же является источником свободного кислорода. Фотолиз воды – расщепление воды под действием света до H^+ и O_2



4. Структурная.

а) Цитоплазма клеток содержит от 60 до 95 % воды. У растений вода определяет тургор клеток, а у некото рых животных выполняет опорные функции, являясь гидростатическим скелетом (круглые и кольчатые черви, иглокожие).

б) Вода участвует в образовании *смазывающих жидкостей* (синовиальная в суставах позвоночных; плевральная в плевральной полости, перикардиальная 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.



5. ***Терморегуляционная***. 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.

СОЛЬ

↓

Диссоциация

↓

Ионы

↙ ↘

Положительно заряженные (катионы)

K^+ Na^+ Ca^{2+}

Отрицательно заряженные (анионы)

Cl^- HCO_3^- HSO_4^-

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.

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