

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 литий	³ Be бериллий	⁴ B бор	⁵ C углерод	⁶ N азот	⁷ O кислород	⁸ F фтор	⁹ Ne неон				
3	Na натрий	¹¹ Mg магний	¹² Al алюминий	¹³ Si кремний	¹⁴ P фосфор	¹⁵ S сера	¹⁶ Cl хлор	¹⁷ Ar аргон				
4	K калий	¹⁹ Ca кальций	Sc скандий	²¹ Ti титан	²² V ванадий	²³ Cr хром	²⁴ Mn марганец	²⁵ Fe железо	²⁶ Co кобальт	²⁷ Ni 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 рубидий	³⁷ Sr стронций	Y иттрий	³⁹ Zr цирконий	⁴⁰ Nb ниобий	⁴¹ Mo молибден	⁴² Tc техниций	⁴³ Ru рутений	⁴⁴ Rh родий	⁴⁵ Pd 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 цезий	⁵⁵ Ba барий	La* лантан	⁵⁷ Hf гафний	⁷² Ta тантал	⁷³ W вольфрам	⁷⁴ Re рений	⁷⁵ Os осмий	⁷⁶ Ir иридий	⁷⁷ Pt 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 франций	⁸⁷ Ra радий	⁸⁸ Ac** актиний	⁸⁹ (Ku) (курчатовий)	¹⁰⁴ (Ns) (нильсборий)	¹⁰⁵ 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

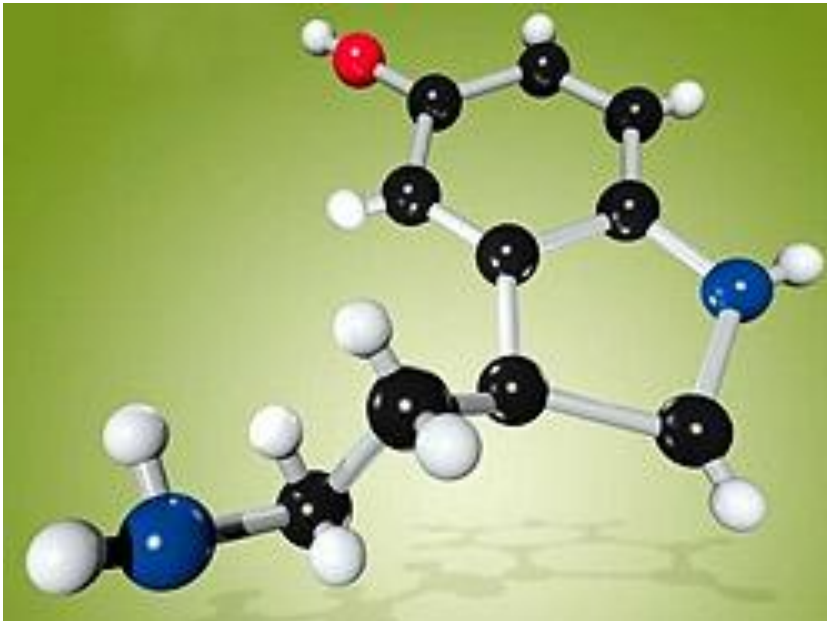
Бор
Бром
Серебро
Золото
Селен
Мышьяк и
др.

} 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)



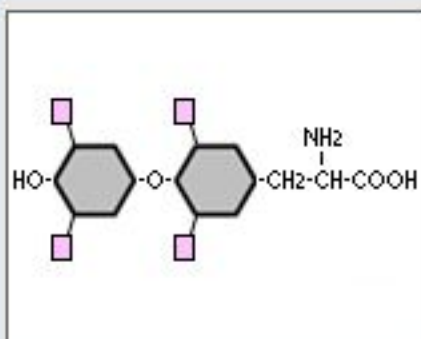
Молекула серотонина, секретный код счастья

Химические элементы в составе веществ клетки



молекула
хлорофилла

Mg



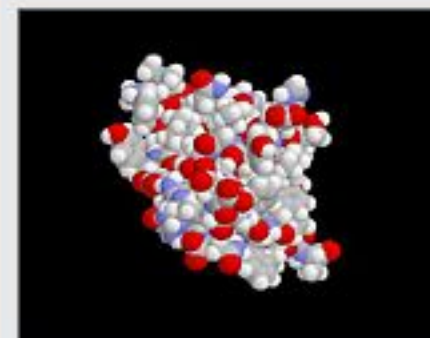
молекула
тироксина

J



молекула
гемоглобина

Fe



молекула
инсулина

Zn

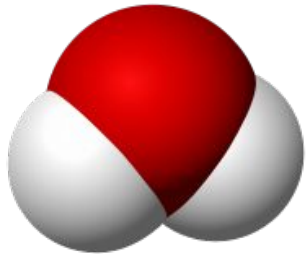
Молекулярный уровень – это...

содержание веществ в клетке

Неорганические
вещества

Вода

Минеральные
соли



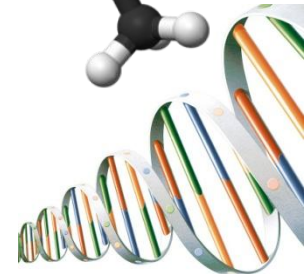
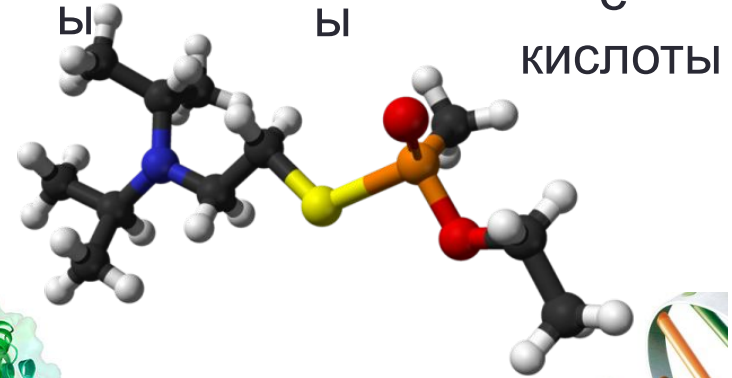
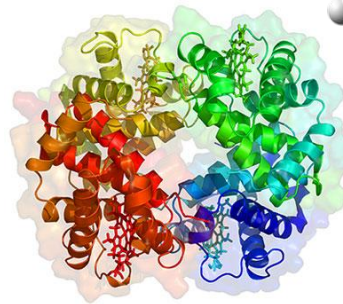
Органические вещества

Белки

Липиды

Углеводы

Нуклеиновые
кислоты



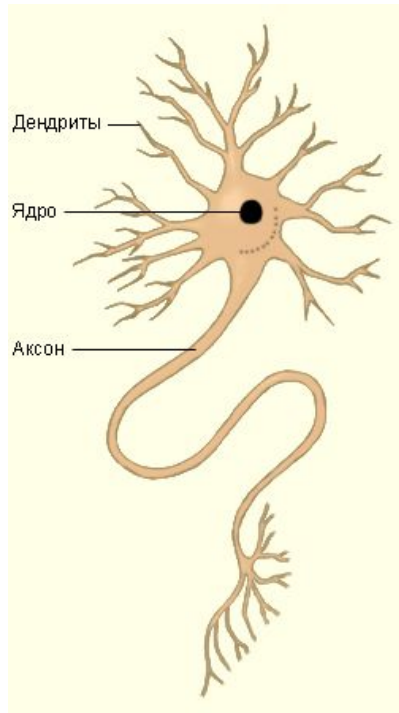
Содержание химических соединений в клетке

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

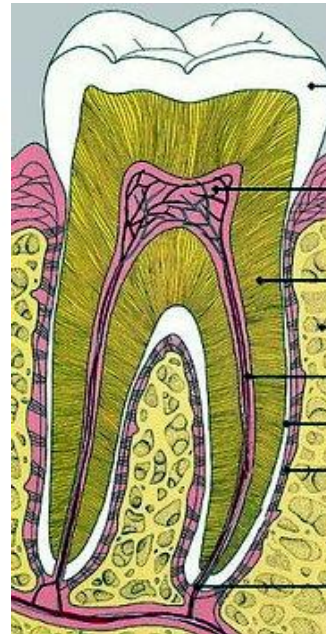


Нейрон – 85%



Кости – 20%

• и интенсивности обмена веществ.

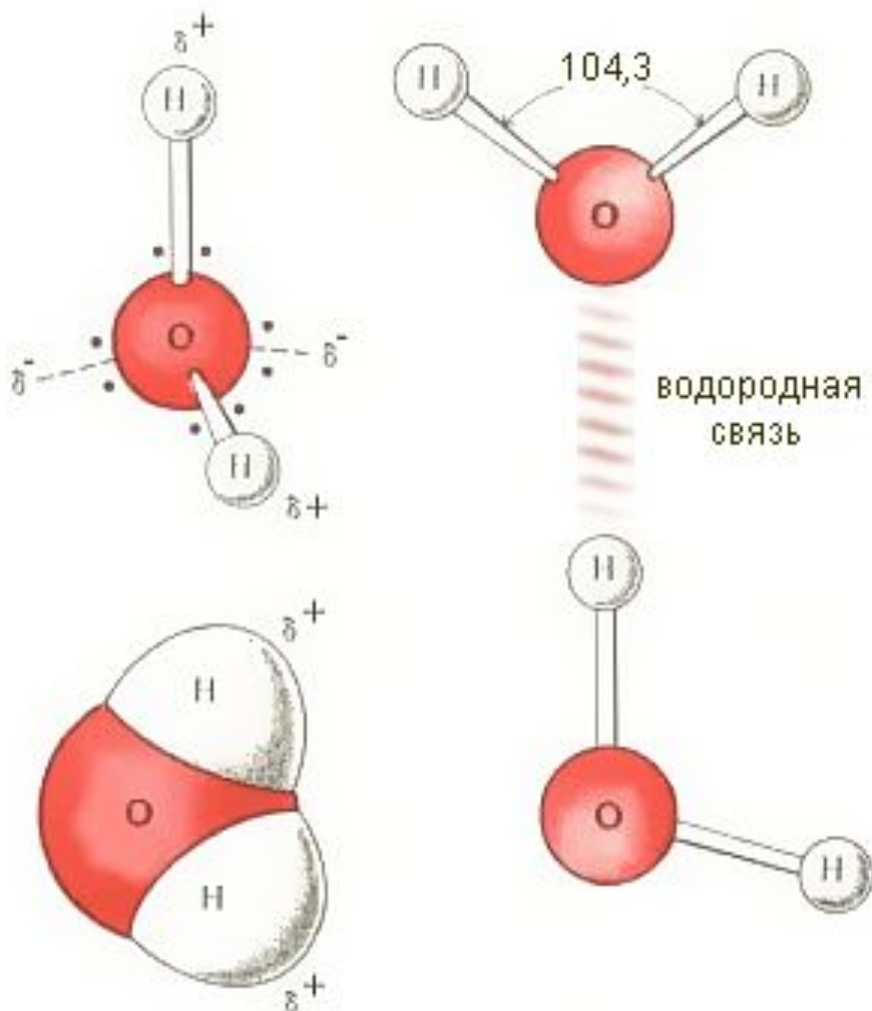


Зубная эмаль – 10%



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:

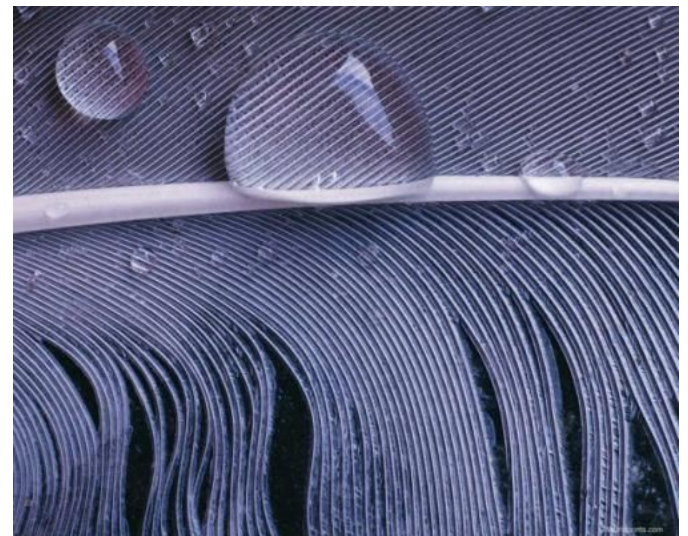
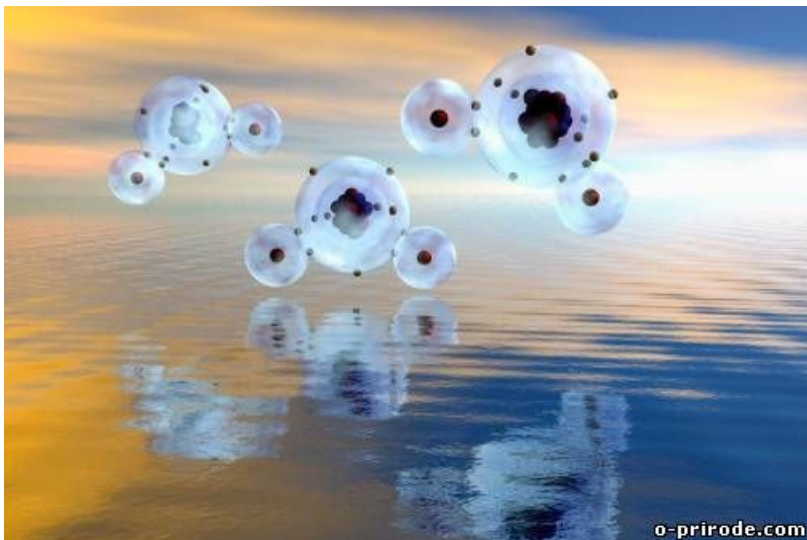
- Бывает в трех агрегатных состояниях: жидком, газообразном (пар), твердом (лед, снег).
- Вода – растворитель.
- Теплопроводность воды хуже, чем у металлов, но лучше, чем у воздуха.
- Вода долгое время сохраняет полученное тепло.
- Вода не уменьшает (как другие вещества), а увеличивает свой объем при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



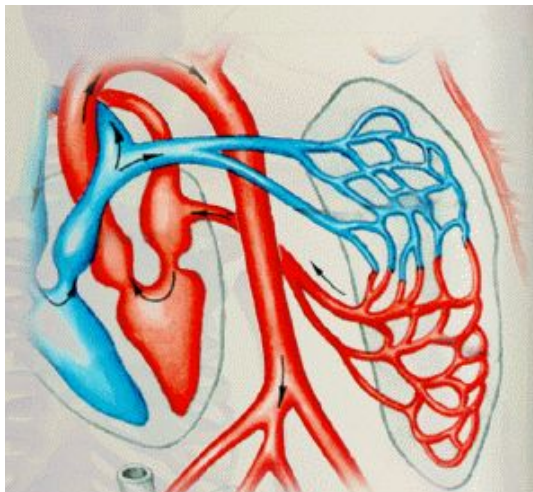
2. Транспортная. Вода обеспечивает передвижение веществ в клетку, из клетки, а также внутри самой клетки и организме.

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

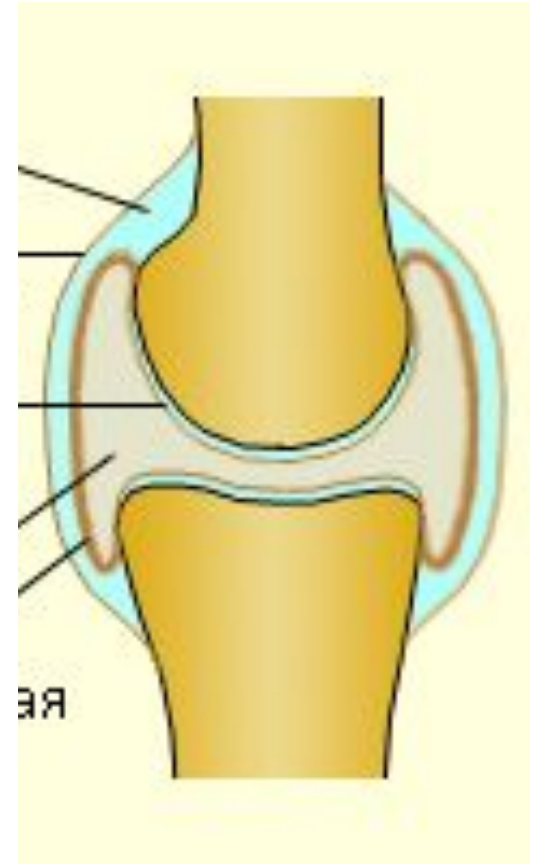


4. Структурная.

а) Цитоплазма клеток содержит от 60 до 95 % воды. У растений вода определяет тургор клеток, а у некоторых 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, 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.

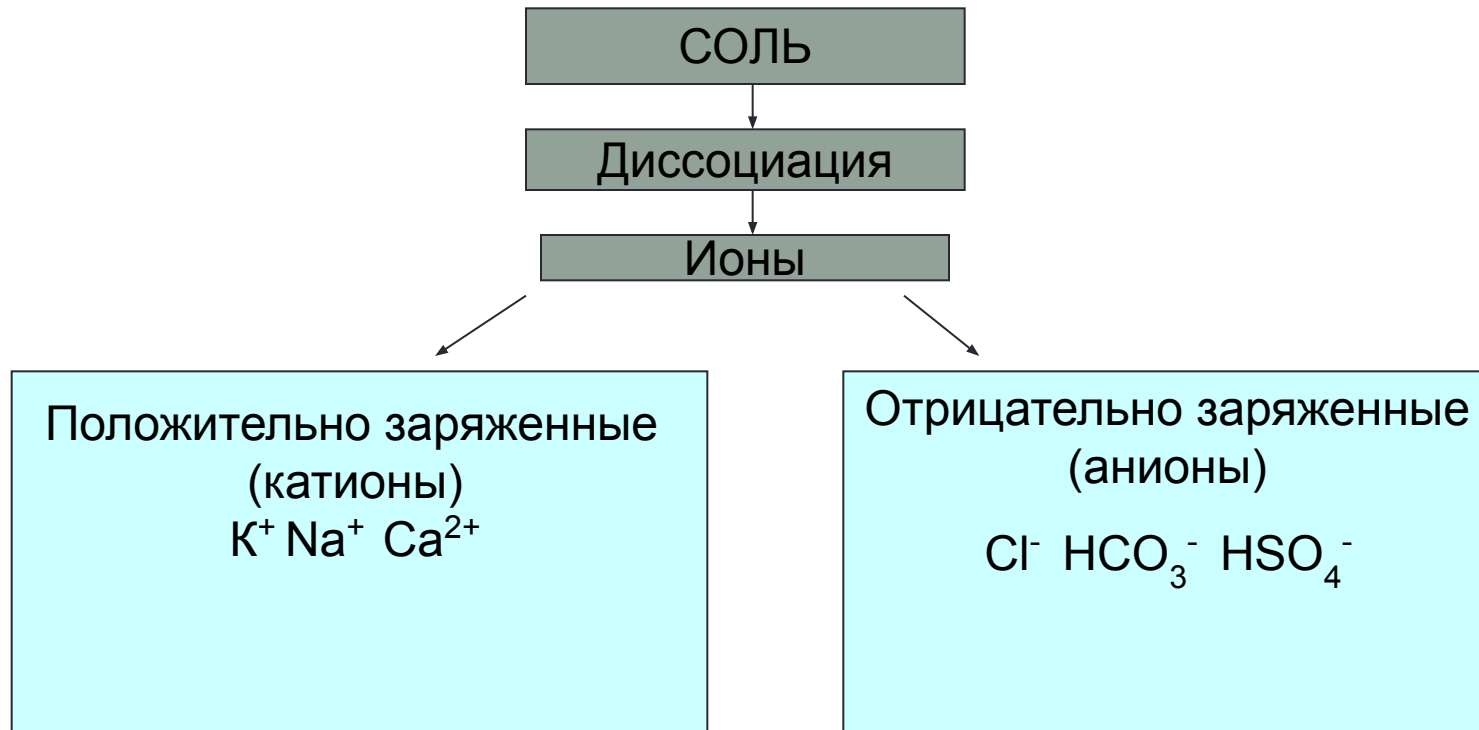


5. **Терморегуляционная.** Вода обладает *высокой удельной теплоемкостью*. Это свойство обеспечивает поддержание теплового баланса организма при значительных перепадах температуры в окружающей среде. Кроме того, вода обладает *высокой теплопроводностью*, что позволяет организму поддерживать одинаковую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



Минеральные соли клетки

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



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 рН 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.)