

# 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 водород							H гелий	He			
2	Li литий	Be бериллий	B бор	C углерод	N азот	O кислород	F фтор	Ne				
3	Na натрий	Mg магний	Al алюминий	Si кремний	P фосфор	S сера	Cl хлор	Ar				
4	K калий	Ca кальций	Sc скандий	Ti титан	V ванадий	Cr хром	Mn марганец	Fe железо	Co кобальт	Ni никель		
	Cu медь	Zn цинк	Ga галлий	Ge германий	As мышьяк	Se селен	Br бром	Kr				
5	Rb рубидий	Sr стронций	Y иттрий	Zr цирконий	Nb ниобий	Mo молибден	Tc техниций	Ru рутений	Rh родий	Pd палладий		
	Ag серебро	Cd кадмий	In индий	Sn олово	Sb сурьма	Te теллур	I йод	Xe				
6	Cs цезий	Ba барий	La* лантан	Hf гафний	Ta тантал	W вольфрам	Re рений	Os осмий	Ir иридий	Pt платина		
	Au золото	Hg ртуть	Tl таллий	Pb свинец	Bi висмут	Po полоний	At астат	Rn				
7	Fr франций	Ra радий	Ac** актиний	(Ku) (курчатовий)	(Ns) (нильсборий)	E-W	E-Re					

# 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

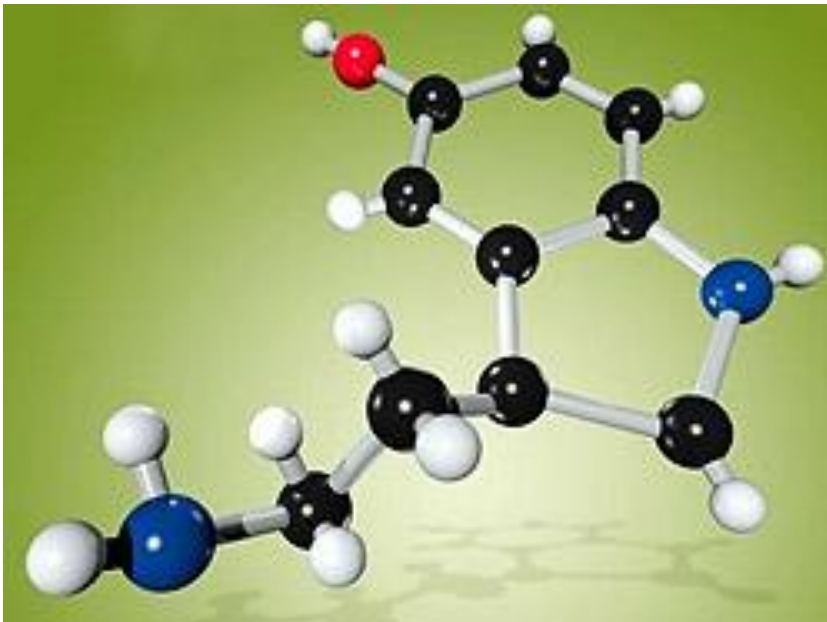
Бор  
Бром  
Серебро  
Золото  
Селен  
Мышьяк и  
др.

} Менее  
0,000001  
%

Единство химического состава живой и неживой материи

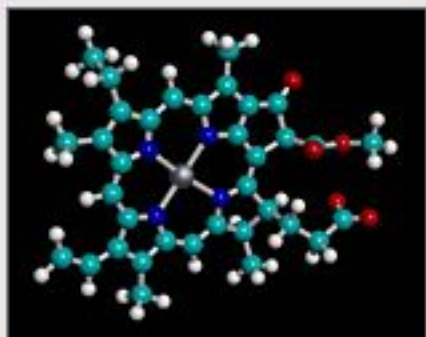
# Биогенные элементы

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



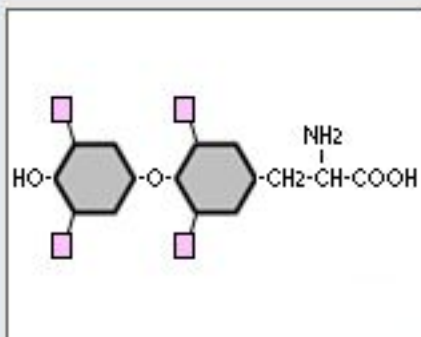
Молекула серотонина, секретный код счастья

# Химические элементы в составе веществ клетки



молекула  
хлорофилла

Mg



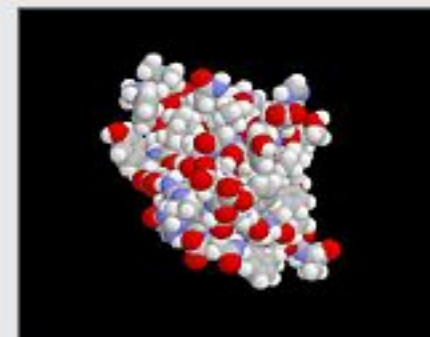
молекула  
тироксина

J



молекула  
гемоглобина

Fe



молекула  
инсулина

Zn

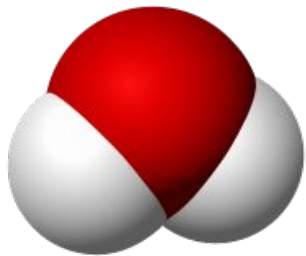
# Молекулярный уровень – это...

содержание веществ в клетке

Неорганические  
вещества

Вода

Минеральные  
соли



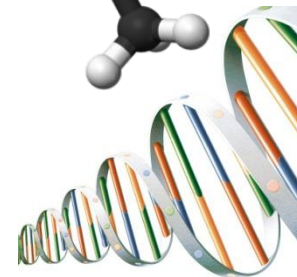
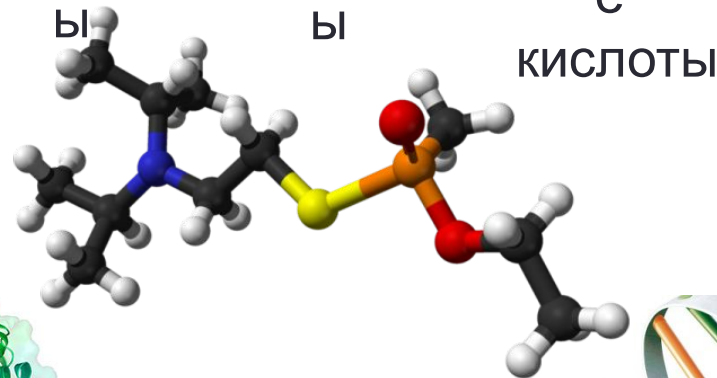
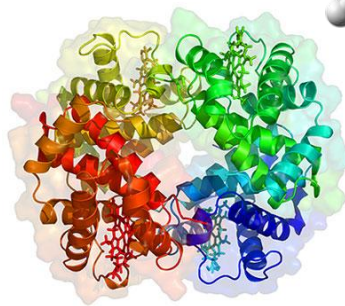
Органические вещества

Белки

Липиды

Углеводы

Нуклеиновые  
кислоты





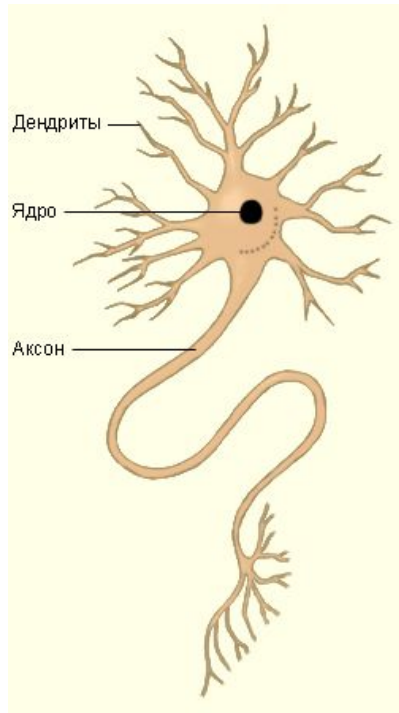
# Содержание химических соединений в клетке

<b>Химическое соединение</b>	<b>Содержание в клетке</b>
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

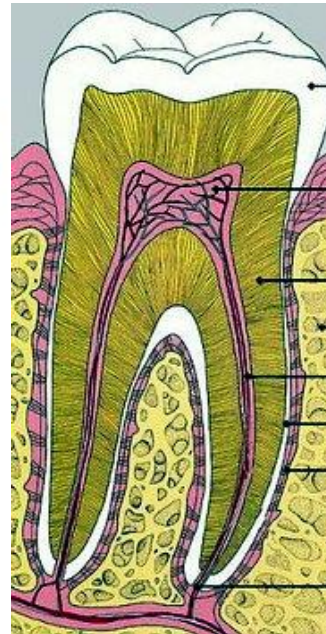


Нейрон – 85%



Кости – 20%

• и интенсивности обмена веществ.

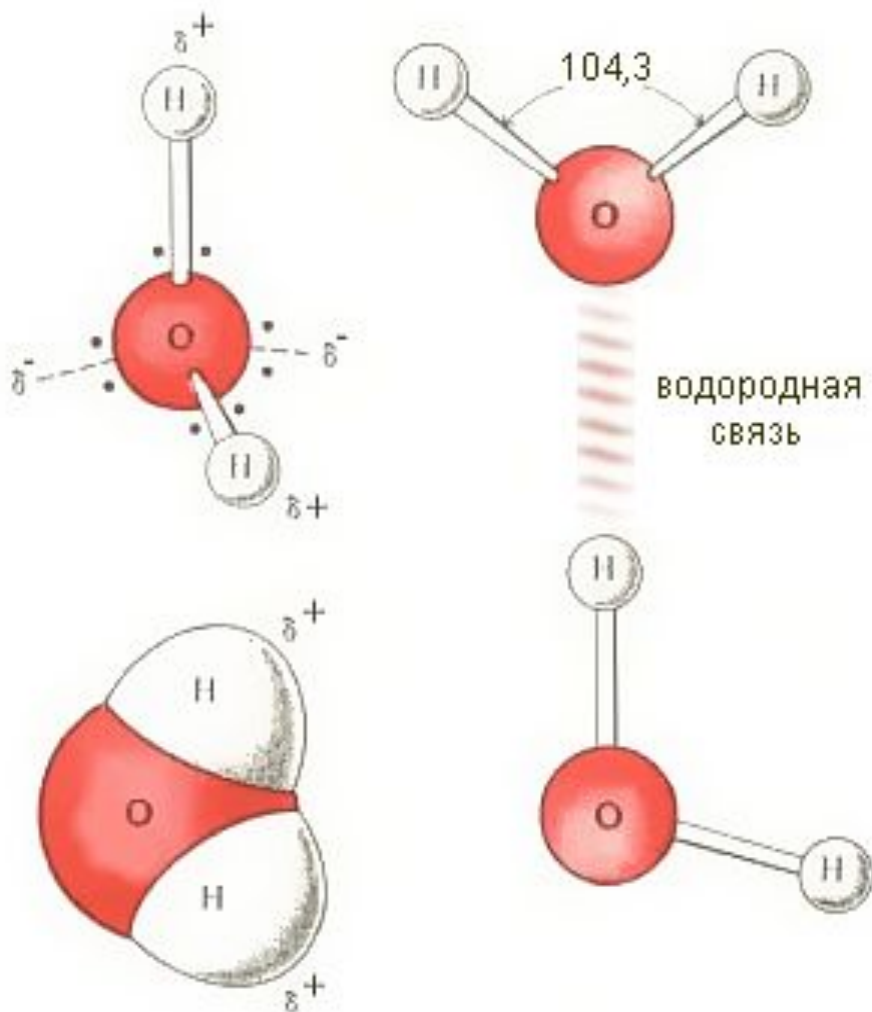


Зубная эмаль – 10%



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:

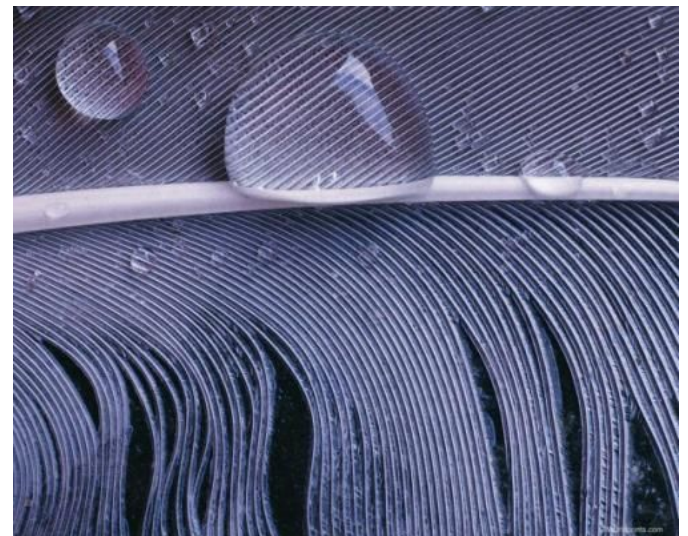
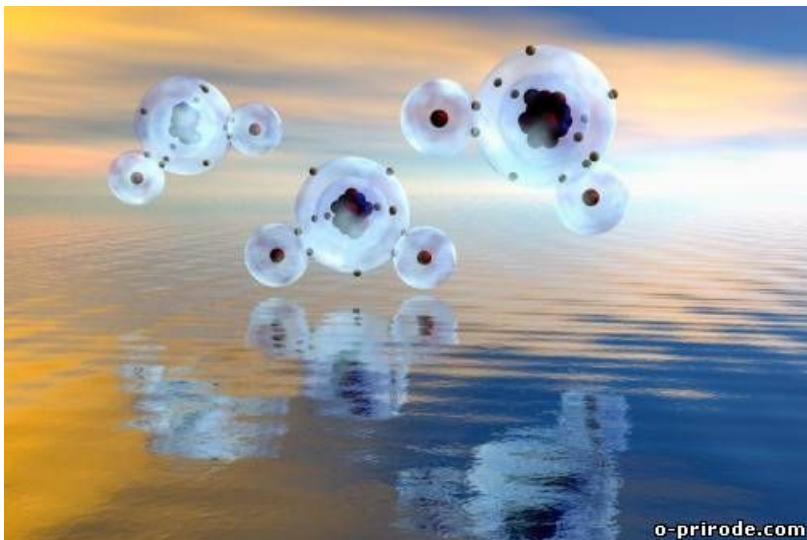
- Бывает в трех агрегатных состояниях: жидком, газообразном (пар), твердом (лед, снег).
- Вода – растворитель.
- Теплопроводность воды хуже, чем у металлов, но лучше, чем у воздуха.
- Вода долгое время сохраняет полученное тепло.
- Вода не уменьшает (как другие вещества), а увеличивает свой объем при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



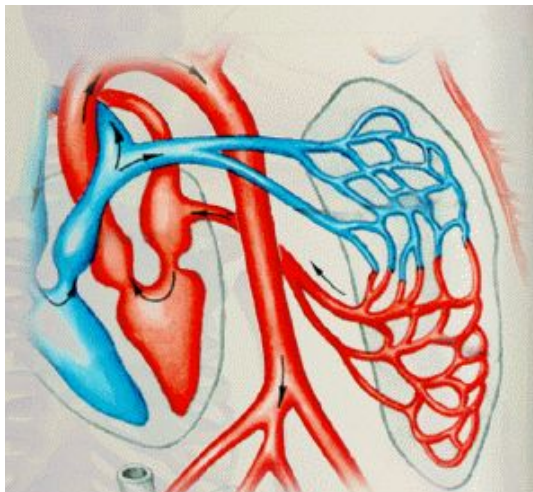
**2. Транспортная.** Вода обеспечивает передвижение веществ в клетку, из клетки, а также внутри самой клетки и организме.

**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  $O_2$

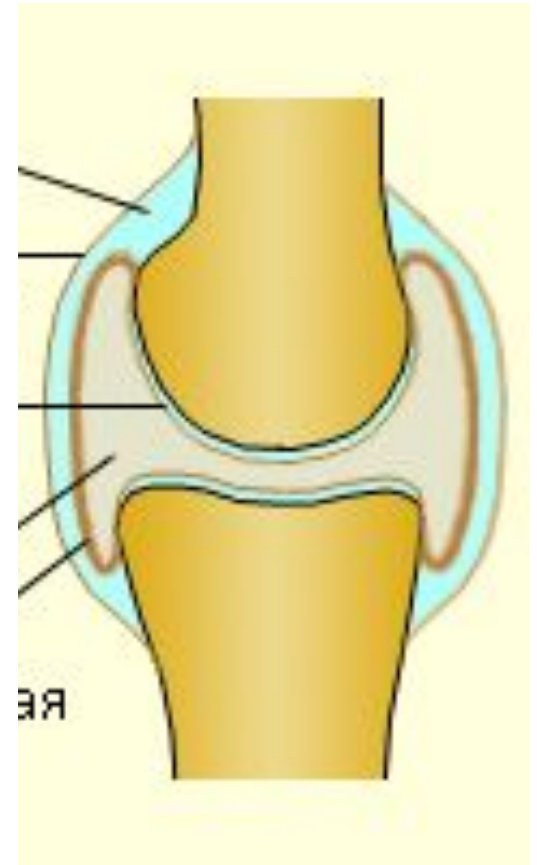


#### **4. Структурная.**

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.



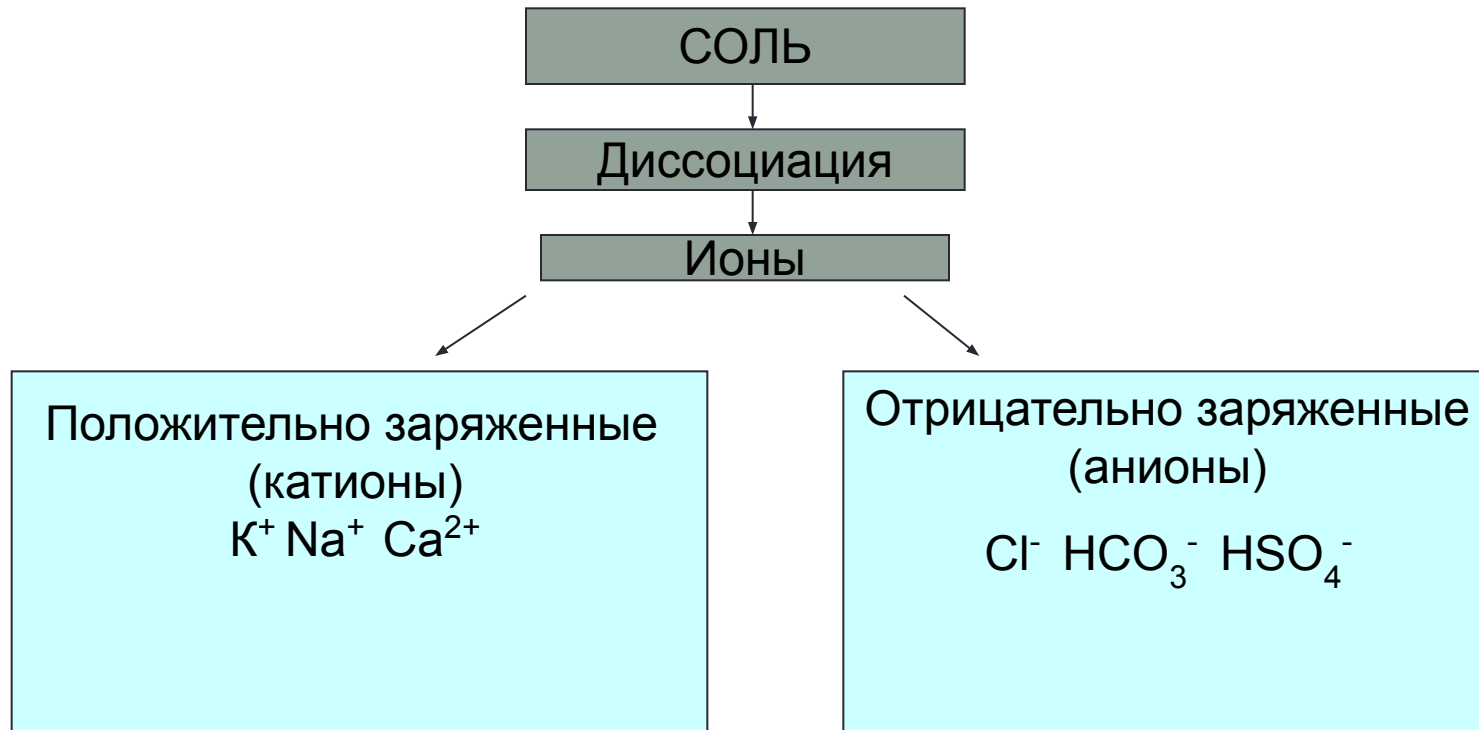


5. **Терморегуляционная.** Вода обладает *высокой удельной теплоемкостью*. Это свойство обеспечивает поддержание теплового баланса организма при значительных перепадах температуры в окружающей среде. Кроме того, вода обладает *высокой теплопроводностью*, что позволяет организму поддерживать одинаковую 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 ( $\text{Ca}^{2+}$  )
- *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.)