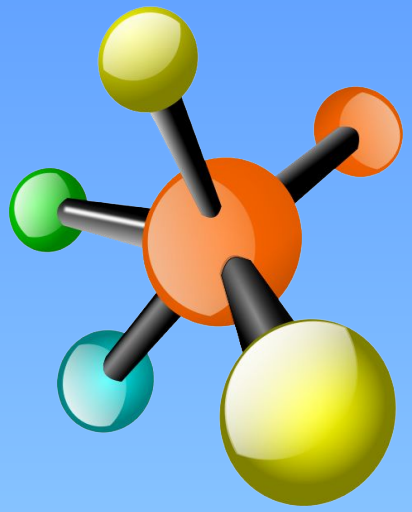
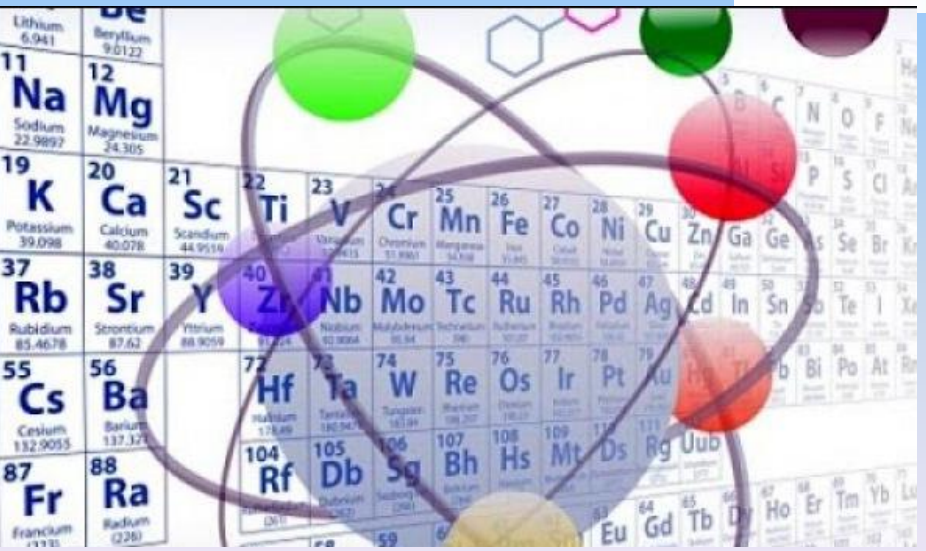
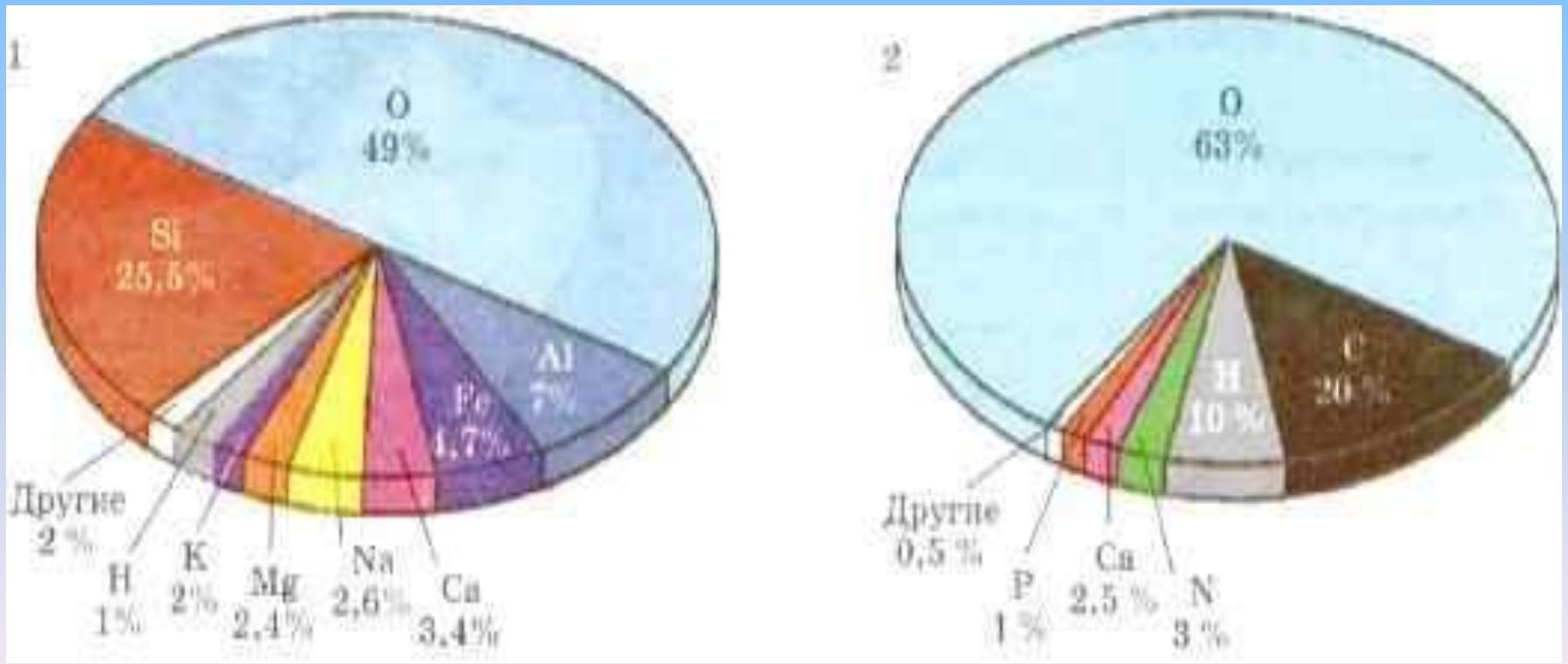




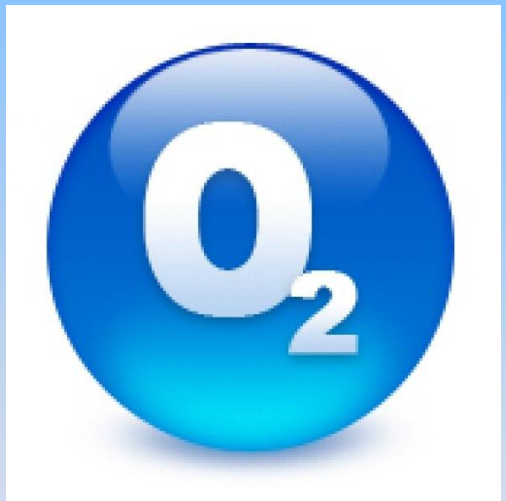
Вода, минеральные вещества и их роль в клетке

- Все клетки сходны по химическому составу: образованы одинаковыми элементами, что и объекты неживой природы, но соотношение элементов неодинаковое



- Основу организмов составляют четыре элемента

(В организмах на их долю приходится 95%)



- В составе клеток: более 80 химических элементов, наиболее распространены 24.
- Элементы, входящие в состав организмов, называют ***элементами-биогенами*** *(с*осредоточены в первых четырех периодах периодической системы Д.И.Менделеева)

Группа Период	0	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			0
1		H																	He
2	He	Li		Be		B		C		N		O		F					Ne
3	Ne	Na		Mg		Al		Si		P		S		Cl					
4		K	Cu	Ca	Zn	Sc	Ga	Ge	Ti	As	V	Se	Cr	Br	Mn	Fe	Co	Ni	Kr
5	Kr	Rb	Ag	Sr	Cd	Y	In	Sn	Zr	Sb	Nb	Te	Mo	I		Ru	Rh	Pd	Xe
6	Xe	Cs	Au	Ba	Hg	La	Tl	Pb	Ce (etc)	Bi	Ta	Po	W			Os	Ir	Pt	Rn
7	Rn			Ra		Ac		Th		Pa		U							

1 2

1 — жизненно необходимые химические элементы;

2 — элементы, биологическая роль которых может быть открыта

Элементы- биогены:

Элементы, входящие в состав клеток организмов, %		
макроэлементы (до 0,001%)	микроэлементы (от 0,001 до 0,000001%)	ультрамикроэлементы (менее 0,000001%)
Кислород (65—75)	Бор	Уран
Углерод (15—18)	Кобальт	Радий
Азот (1,5—3)	Медь	Золото
Водород (8—10)	Молибден	Ртуть
Фосфор (0,2—1,00)	Цинк	Бериллий
Калий (0,15—0,4)	Ванадий	Цезий
Сера (0,15—0,2)	Иод	Селен
Железо (0,01—0,15)	Бром	
Магний (0,02—0,03)		
Натрий (0,02—0,03)		
Кальций (0,04—2,00)		

Вода

- Содержание воды колеблется от 60 до 98 % в зависимости от типа клеток.

Свойства воды

- Полярность молекул
- Способность молекул образовывать водородные связи
- Большое поверхностное натяжение
- Высокая теплоемкость
- Высокие температуры плавления и кипения

Структура воды:

- угловая, на вершине располагается атом кислорода, а на лучах –два атома водорода.
- высокая электроотрицательность: атом кислорода смещает к себе электронную плотность связи О-Н, при этом отрицательный заряд сосредоточен на кислороде, а положительный – на атомах водорода.

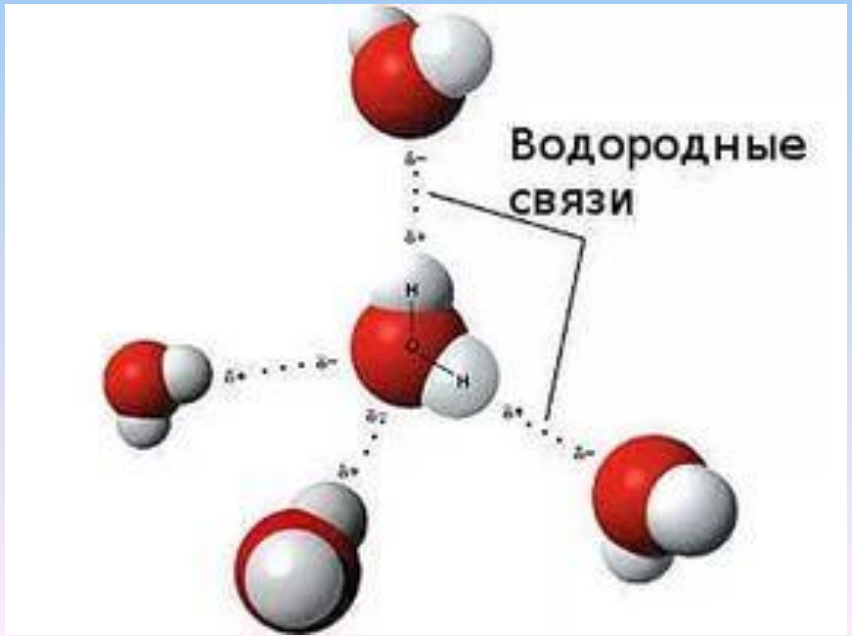
Молекула воды - вид ***диполя***

Диполь

- это молекула, имеющая одинаковые по величине и противоположных по знаку заряды, расположенные на расстоянии друг от друга

Водородные связи

возникают за счет полярности и высокой электроотрицательности атома кислорода между молекулами воды (слабее ковалентных в 15-20раз, но достаточны для удержания молекул воды в связанном друг с другом состоянии)

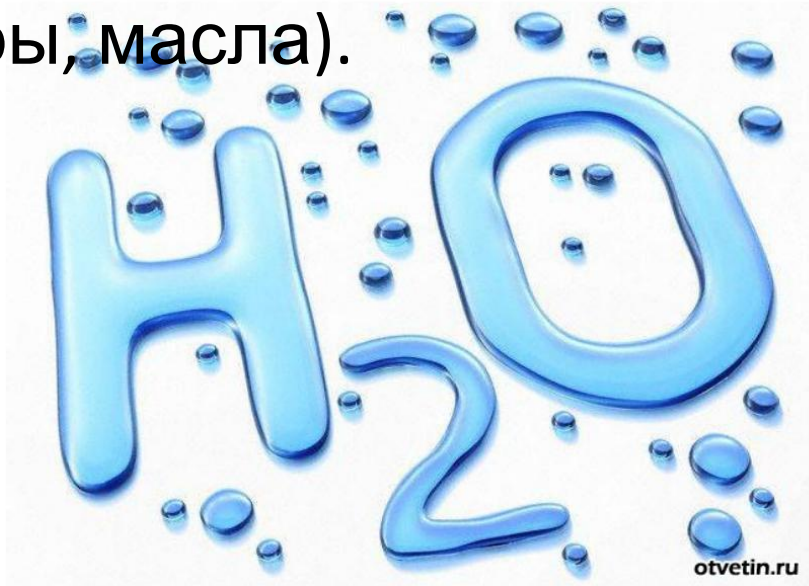


- За счет полярности и водородных связей молекулы воды способны соединяться между собой и с другими веществами.
- В результате соединения на поверхности образуется «пленка», что объясняет высокое поверхностное натяжение воды

- высокая *теплопроводность*: тепло быстро и равномерно распределяется по всему объему воды в клетках (препятствует их перегреванию в отдельных точках);
- при испарении воды происходит охлаждение поверхности - так как для испарения необходимо дополнительная энергия, способная разрушить водородные связи;
- участие в терморегуляции – важное свойство воды;
- *теплоёмкость*- способность поглощать теплоту при минимальном изменении собственной температуры

Вода - универсальный полярный растворитель

- ***<u>Гидрофильные вещества -</u>*** хорошо растворимые в воде(соли, сахара, аминокислоты);
- ***<u>Гидрофобные вещества-</u>*** в воде нерастворимы (неполярные вещества- бензин, парафин, жиры, масла).



Вода в клетке

Свободная 90%

является средой, участник многих химических реакций

Связанная 10%

участвует в образовании макромолекул и органоидов клетки

Водные растворы составляют основу цитоплазмы.

Вода определяет объем и тургор клеток и тканей.

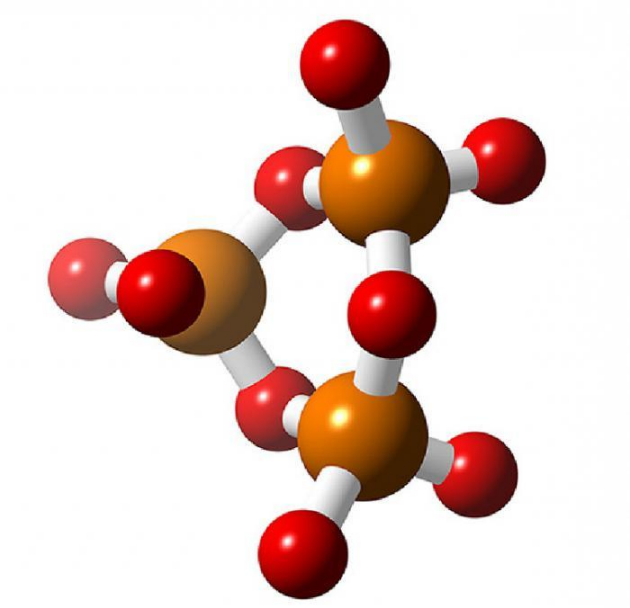
Тургор – напряженное состояние мембраны, создаваемое давлением внутриклеточной жидкости

Минеральные вещества

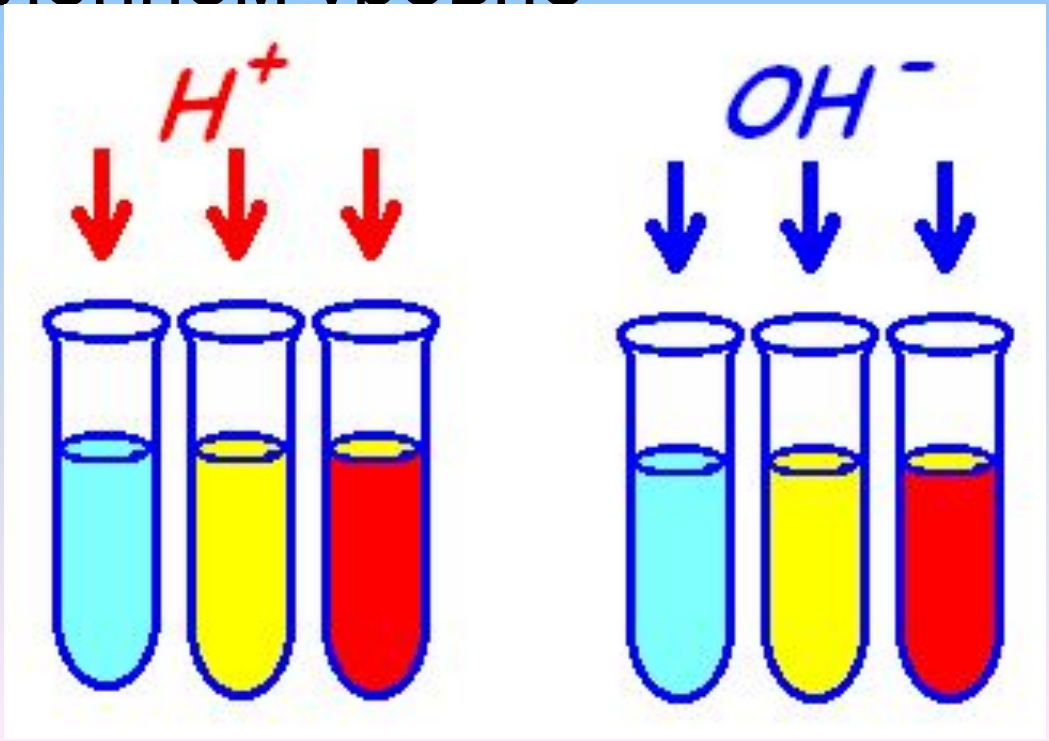
- Присутствуют в клетке в виде ионов и нерастворимых солей
- Нерастворимые соли представлены фосфатами и карбонатами, входящими в состав костей, зубов, раковин и т.д.
- Растворимые ионы придают внутренней среде клетки определенную кислотно-щелочную реакцию, анализируют синтез ферментов

Название веществ	Функции
Ионы калия (K^+ и Na^+)	Создают трансмембранны потенциал, обеспечивающий возбудимость и проведение нервного импульса; Активизируют ферменты белкового синтеза и фотосинтезе, стимулируют рост растений и выработку гормонов
Ионы кальция(Ca^{++})	Компоненты клеточной стенки растений; Из них формируются кости, зубы; Влияют на реакцию свертывания крови; Сокращения скелетных мышц
Ионы хлора (Cl^-)	Входят в состав желудочного сока, активизируют ферменты, обеззараживают пищу
Ионы магния (Mg^{++})	Компонент молекулы хлорофилла; Содержаться в костях и зубах; Участвуют в синтезе ДНК и энергетическом обмене в клетке

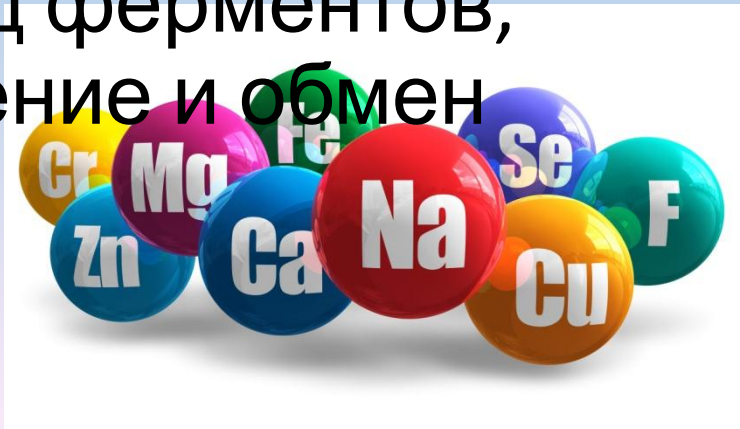
Название веществ	Функции
Ионы йода (I-)	Входят в состав гормона щитовидно железы – тироксина, влияющего на скорость обмена веществ и потребление кислорода
Ионы железа(Fe ++)	Входят в состав гемоглобина. Транспорт кислорода к тканям и органам



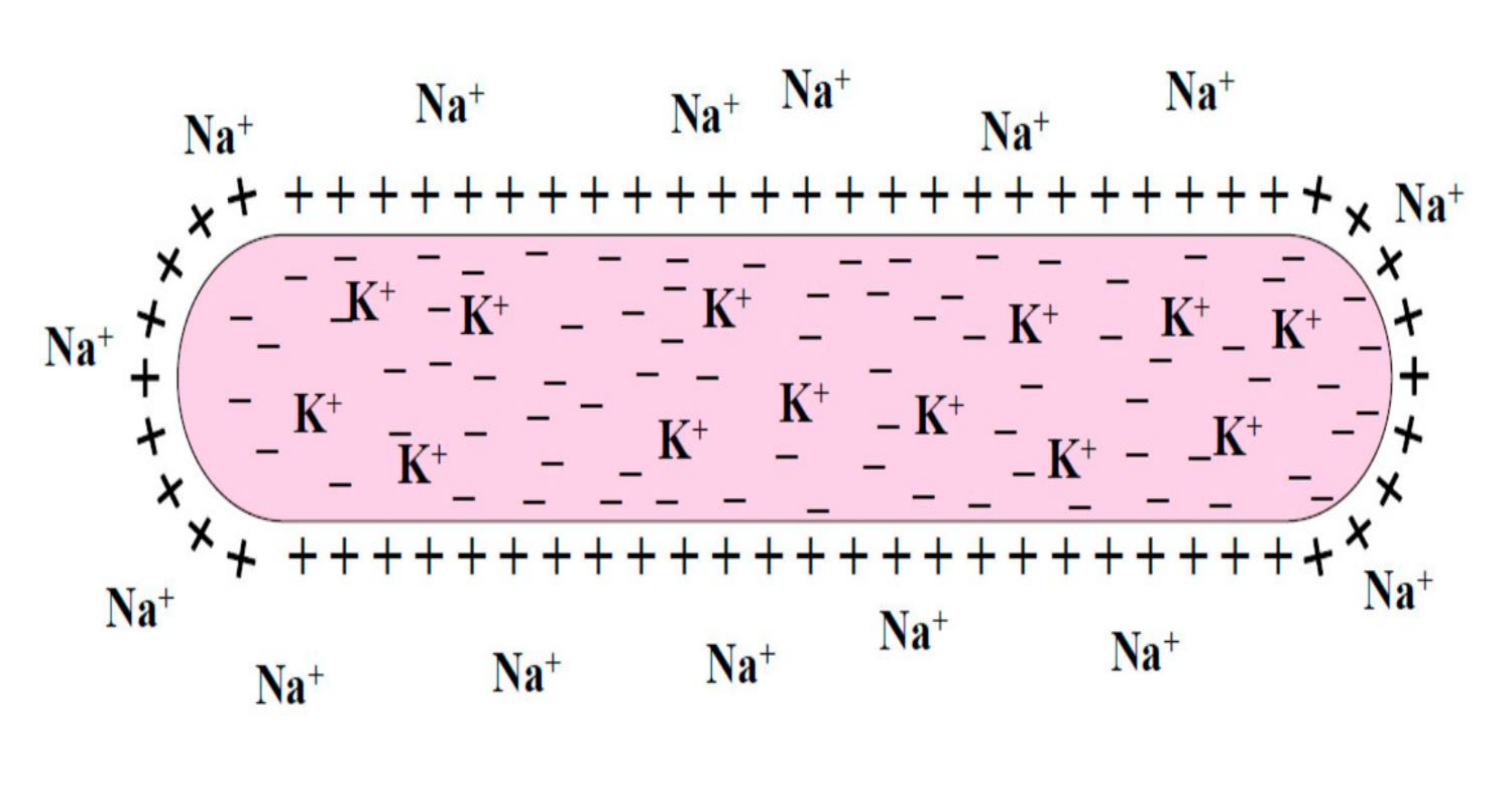
- С растворимыми ионами связано поддержание внутренней среды клетки
- Они служат компонентами ***буферных систем*** - позволяют поддерживать pH внутренней среды клетки на определенном уровне



- **Медь (Cu)** участвует в процессах кроветворения, фотосинтеза
- **Марганец (Mn)**- повышает урожайность растений, активизирует фотосинтез
- **Бор (B)**- воздействует на рост растений
- **Фтор (F)** – входит в состав эмали зубов, при его недостатке развивается кариес
- **Ионы молибдена, хрома, кобальта, цинка** активируют ряд ферментов, влияют на кроветворение и обмен веществ



Разность потенциалов мембраны:

Na- внешняя поверхность(высокая),

K- внутренняя поверхность(высокая)