

Химический состав клетки. Неорганические соединения

10 класс



Химические элементы

клетки

Макроэлементы

кисло
род

угле
род

водо
род

азот

фос
фор

жел
езо

натр
ий

кали
й

се
ра

магн
ий

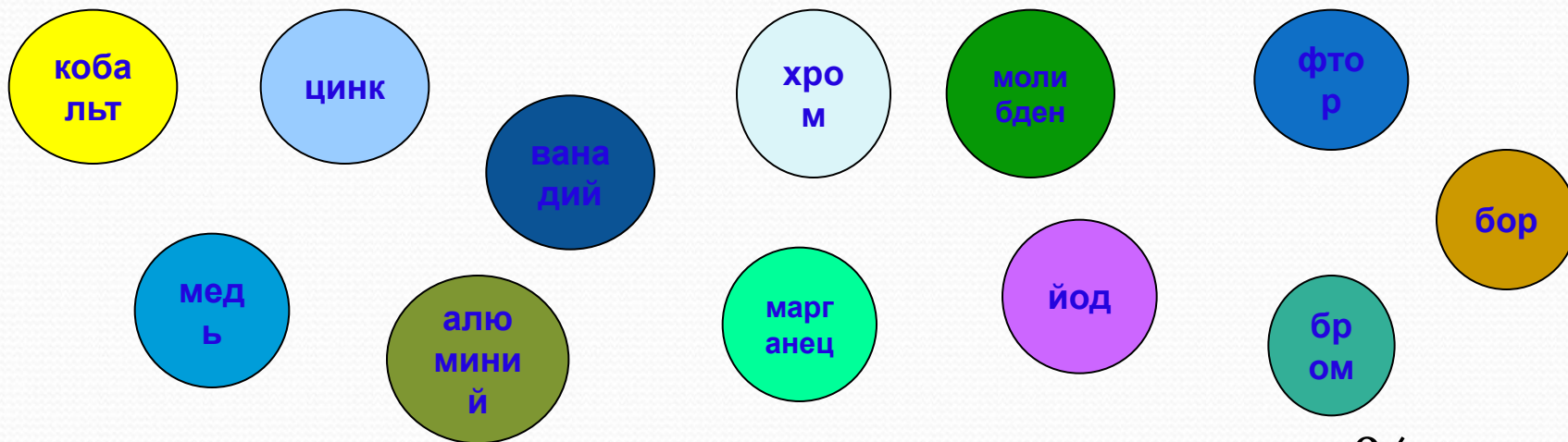
каль
ций

хло
р

От 60% до 0.001%

Химические элементы клетки

Микроэлементы - 0.001% - 0.000001%



Ультрамикроэлементы – менее 0.000001%.



C

Углерод. Входит в состав всех биологических соединений

H

Водород. Входит в состав воды и всех биологических соединений

O

Кислород. Входит в состав воды и всех биологических соединений

N

Азот. Компонент белков и нуклеиновых кислот

Na

Натрий. Вместе с хлором входит в состав плазмы крови в конц.0,9%. Основной положительный ион, обеспечивающий полярность мембран живых клеток.

Ca

Кальций. В виде солей составляет твердое вещество зубов и костей, раковин моллюсков и др.беспозвоночных. В виде иона незаменим при свертывании крови.

K

Калий. Основной положительный ион, обеспечивающий полярность мембран живых клеток.

Fe

Железо. Входит в состав переносящего кислород белка - гемоглобина.

Mg

Магний. Входит в состав растительного пигмента – хлорофилла.

g

Cu

Медь. Компонент дыхательных пигментов ракообразных и моллюсков, ряда ферментов и молекул-переносчиков.

P

Фосфор. В виде солей в костях, в виде анионов в составе кислот H_2PO_4 , H_3PO_4 , в АТФ, в нуклеиновых кислотах

Cl

Хлор. Вместе с натрием входит в состав плазмы крови в конц. 0,9%. Отрицательный ион, обеспечивающий полярность мембран живых клеток. В составе соляной кислоты присутствует в желудочном соке.

Br

Бром. Необходим для функционирования нервных клеток

I

Иод. Незаменимый компонент гормона щитовидной железы – тироксина.

F

Фтор. Входит в состав зубной эмали, делая ее прочной.

B

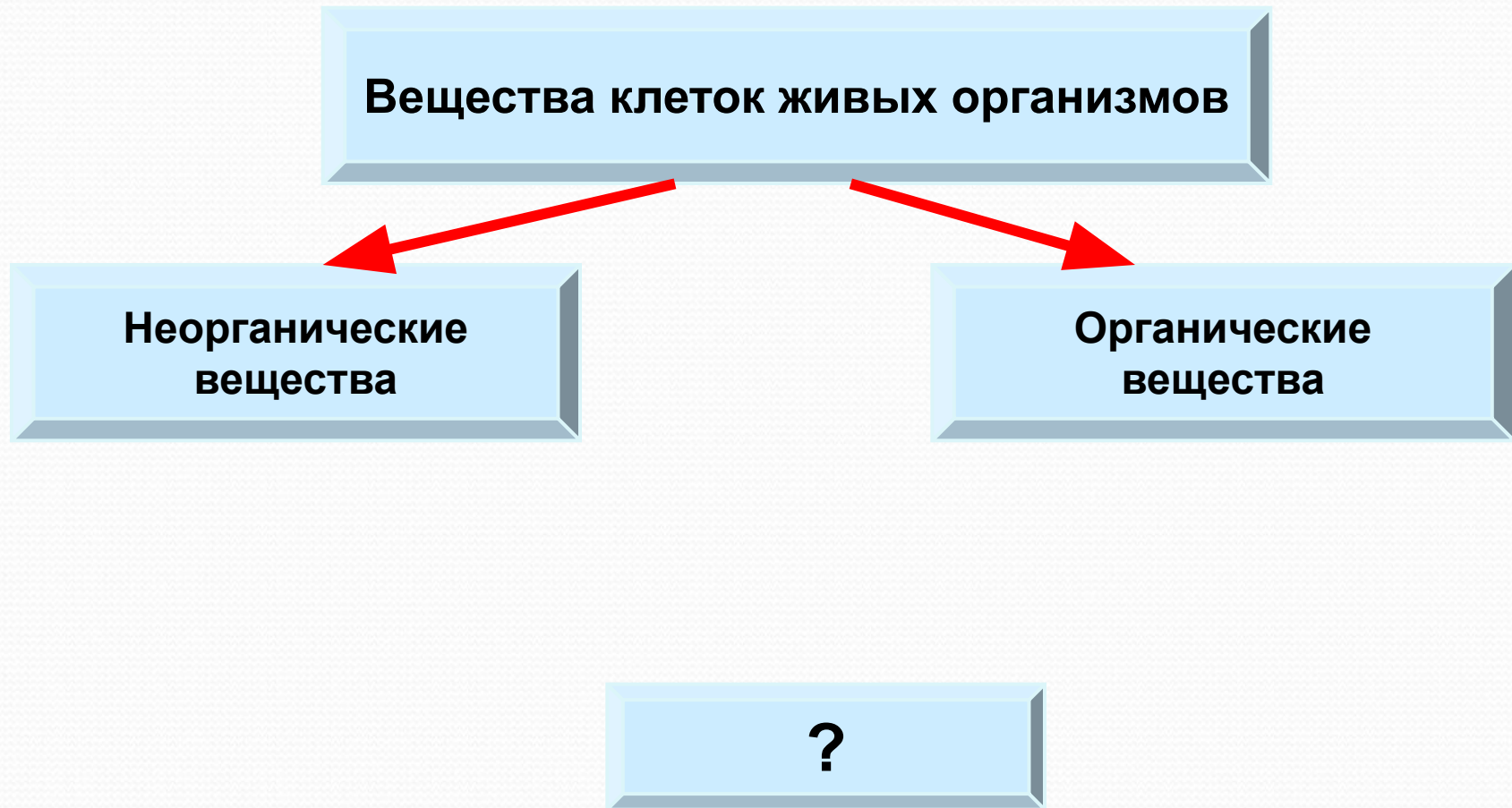
Бор. Необходим в микродозах для роста растений.

Z

Цинк. Входит в состав мужских половых гормонов и некоторых белков.

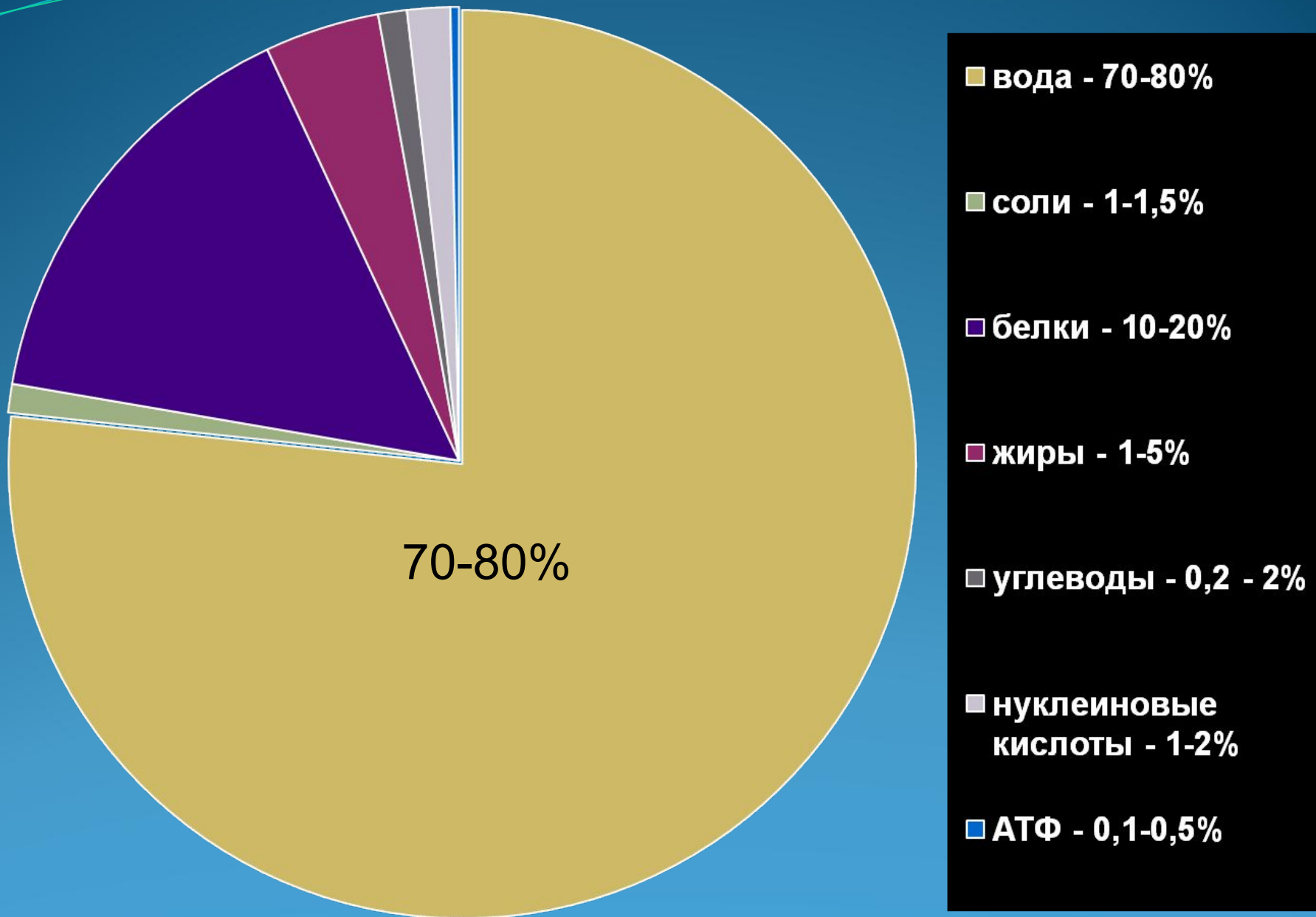
n

Задание. Продолжите заполнение схемы «Вещества, входящие в состав живых организмов»





Химический состав клетки



Неорганические вещества клетки

Неорганические вещества – это вода, минеральные соли, кислоты, анионы и катионы, присутствующие как в живых, так и в неживых организмах.

Вода –

одно из самых распространенных неорганических веществ в природе, молекула которого состоит из двух атомов водорода и одного атом кислорода.

Живые организмы в своём составе содержат воду в разном количестве. Например:

- в костной ткани ----- 20%
- в жировой ткани ----- 40%
- в мозге ----- 85%
- в сухих семенах ----- 15%
- в теле медузы ----- 95%
- в плодах огурцов ----- 95%
- в корнях огурцов ----- 60%

Вода и её роль в клетке

Причины разного количества воды в разных тканях различные. Одна из причин - разная скорость или интенсивность обменных процессов.

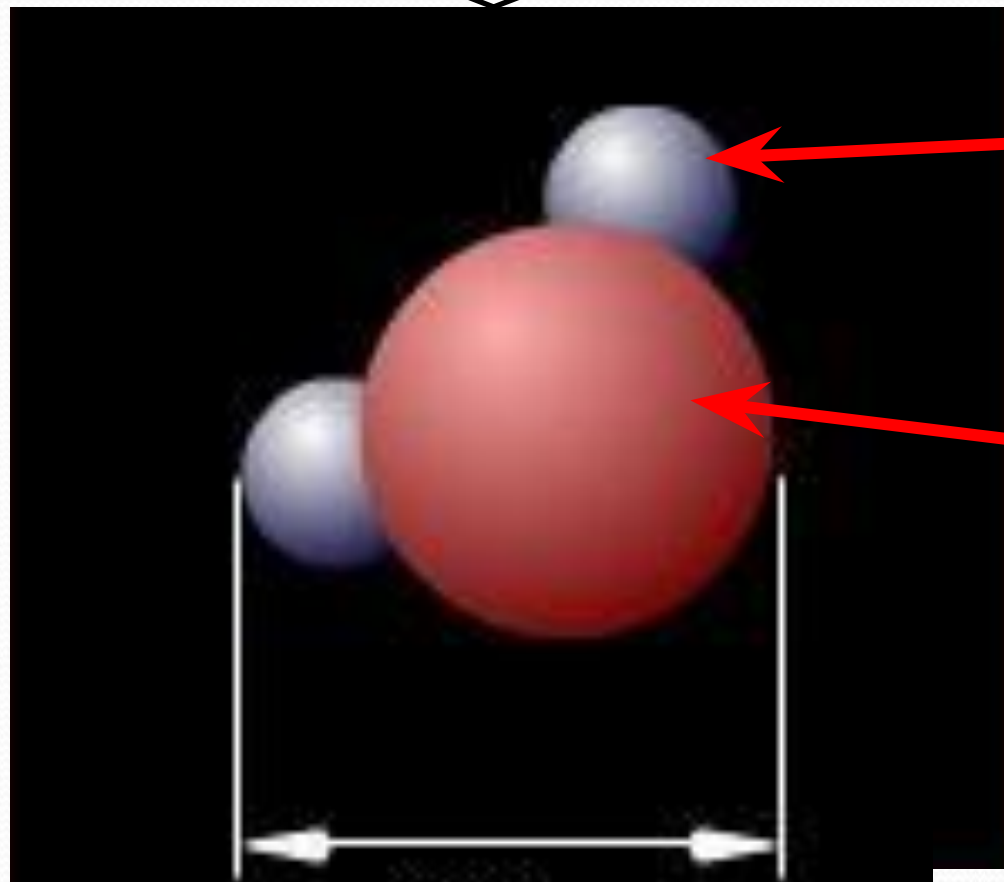
Например:

- в эмбрионах ----- 95%
- в молодом организме ---- 80%
- в стареющем организме -60%

Без воды человек может прожить 5-6 дней (14 дней).

Другие животные дольше, верблюд в активном состоянии, спячка (зимняя, летняя) анабиоз, покой у семян, спора, циста.

**Молекул
а воды**

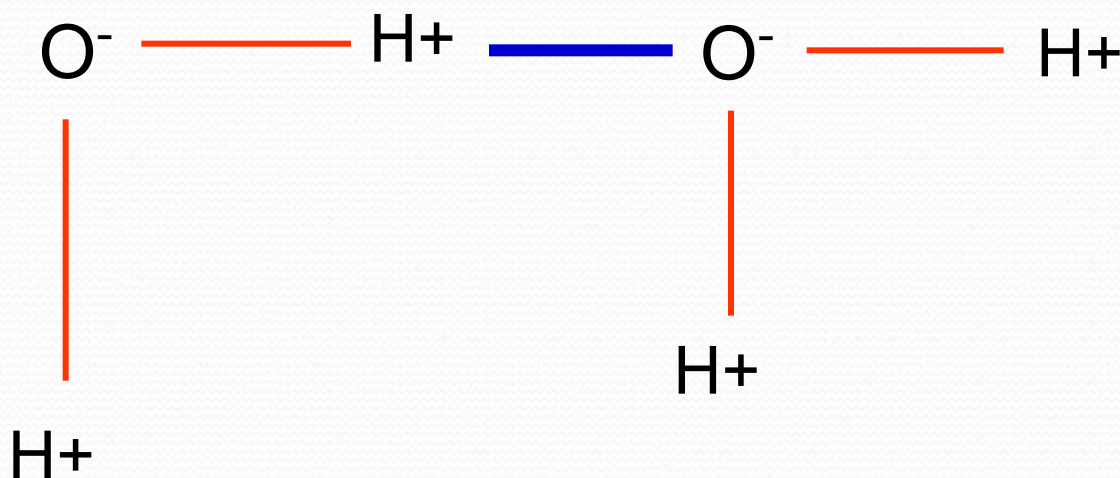


0,2 нм

**Атом
водорода**

**Атом
кислород
а**

Диполь - структура, имеющая одновременно и положительный, и отрицательный заряды.



Ковалентная связь



Водородная связь

Вещества

Гидрофобные

**нерастворимые
в воде**

**Липиды, жиры,
нуклеиновые
кислоты,
нерастворимые
соли,
некоторые белки
и
полисахариды**

Гидрофильные

**хорошо
растворимые
в воде**

**Соли, сахара,
аминокислоты,
простые спирты,
неорганические
кислоты**

Задание. Определите структурные и физико-химические свойства воды, отметив номера правильных утверждений:

- 1. Обладает высокой теплоемкостью**
- 2. Твердое нерастворимое вещество**
- 3. Является универсальным растворителем**
- 4. Обладает высокой теплопроводностью**
- 5. Состоит из атомов водорода, кислорода и серы**
- 6. Состоит из атомов водорода и кислорода**
- 7. Обладает низкой теплоемкостью**
- 8. Клеточные мембраны непроницаемы для молекул воды**
- 9. Обладает высокой полярностью**
- 10. Имеет максимальную плотность при $t=+4^{\circ}\text{C}$**
- 11. Обладает низкой теплопроводностью**
- 12. Легко проникает через клеточные мембраны.**
- 13. Жидкое вещество**

СВОЙСТВА ВОДЫ

1. Обладает большой теплоемкостью
2. Является универсальным растворителем
4. Обладает высокой теплопроводностью
6. Состоит из атомов водорода и кислорода
9. Обладает высокой полярностью
10. Имеет максимальную плотность при $t=+4^{\circ}\text{C}$
12. Легко проникает через клеточные мембраны.

ФУНКЦИИ ВОДЫ

- Участвует в окислительно-восстановительных реакциях обмена веществ
- Участвует в реакциях гидролиза – расщепления белков, жиров, углеводов
- Участвует в теплорегуляции организма (транспирация у растений и потоотделение у животных)
- Является источником кислорода при фотосинтезе
- Обеспечивает тургор – давление цитоплазмы на клетку
- Является гидростатическим скелетом некоторых организмов

Минеральные соли

- Минеральные соли в организме могут находиться:
- Либо в виде **ионов**, например:
- **катионы** – NH_3^+ ; K^+ ; Na^+ ; Mg^{2+} ; Ca^{2+}
- **анионы** – HPO_4^{2-} ; H_2PO_4^- ; Cl^- ; HCO_2^- ;
- либо в виде нерастворимых соединений
- зубы, кости, раковины моллюсков.

Роль солей в живых организмах

Поддержание т.н. **трансмембранного потенциала**. В частности концентрация K^+ внутри клетки очень высокая, а Na^+ низкая.

В окружающей среде картина обратная. Это поддерживается благодаря работе *Na-K- насоса*, который работает с *затратами энергии (АТФ)*. Разность потенциалов обуславливает такие важные процессы, как передача возбуждения по нерву или мышце.

Пока клетка жива в ней постоянно поддерживается мембранный потенциал (-40мВт)

Буферные системы живых организмов

Буферность - это способность поддерживать **кислотность (pH)** растворов на одном уровне, при добавлении кислот или щелочей.

pH – водородный показатель, определяющий концентрацию ионов H^+ в растворе.

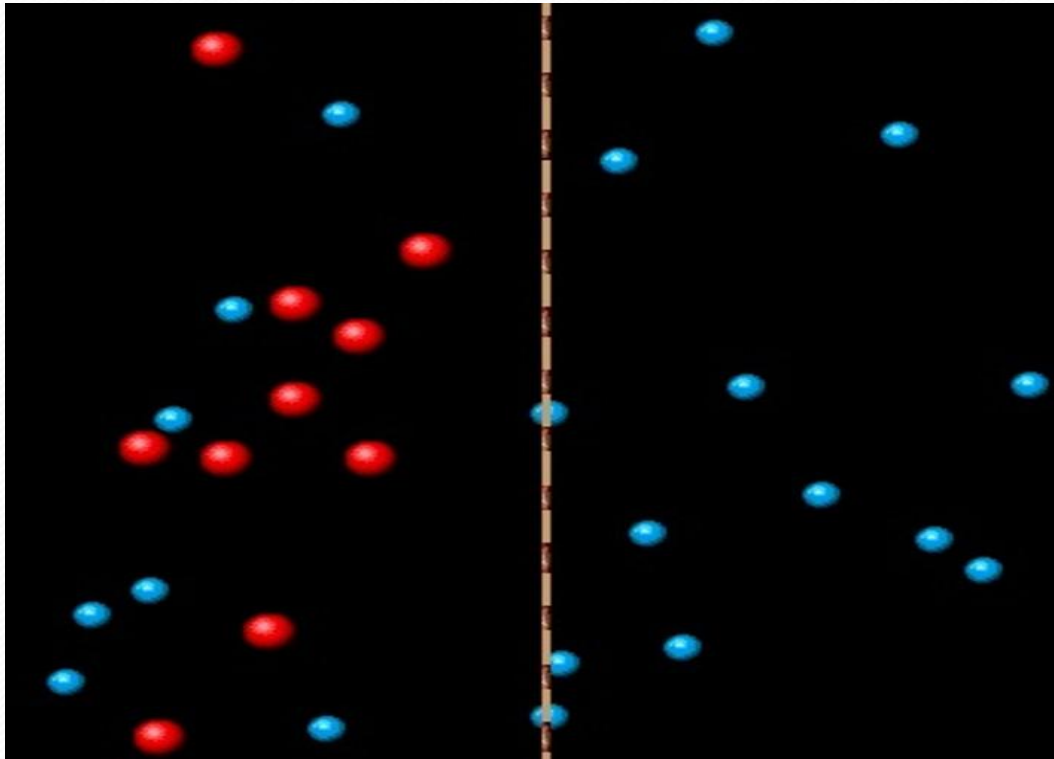
Нейтральная реакция жидкости: pH = 7,0,

кислая – pH < 7,0,

основная – pH > 7,0

Буферные свойства биологических сред зависят от наличия анионов HPO_4^{2-} ; $H_2PO_4^-$ (у млекопитающих внутриклеточная жидкость pH = 6,9-7,4), HCO_4^- ; H_2CO_3 (плазма крови pH = 7,4).

Осмоз



От наличия солей
зависят
осмотические
свойства клетки
(диффузия воды
через
полупроницаемую
мембрану)

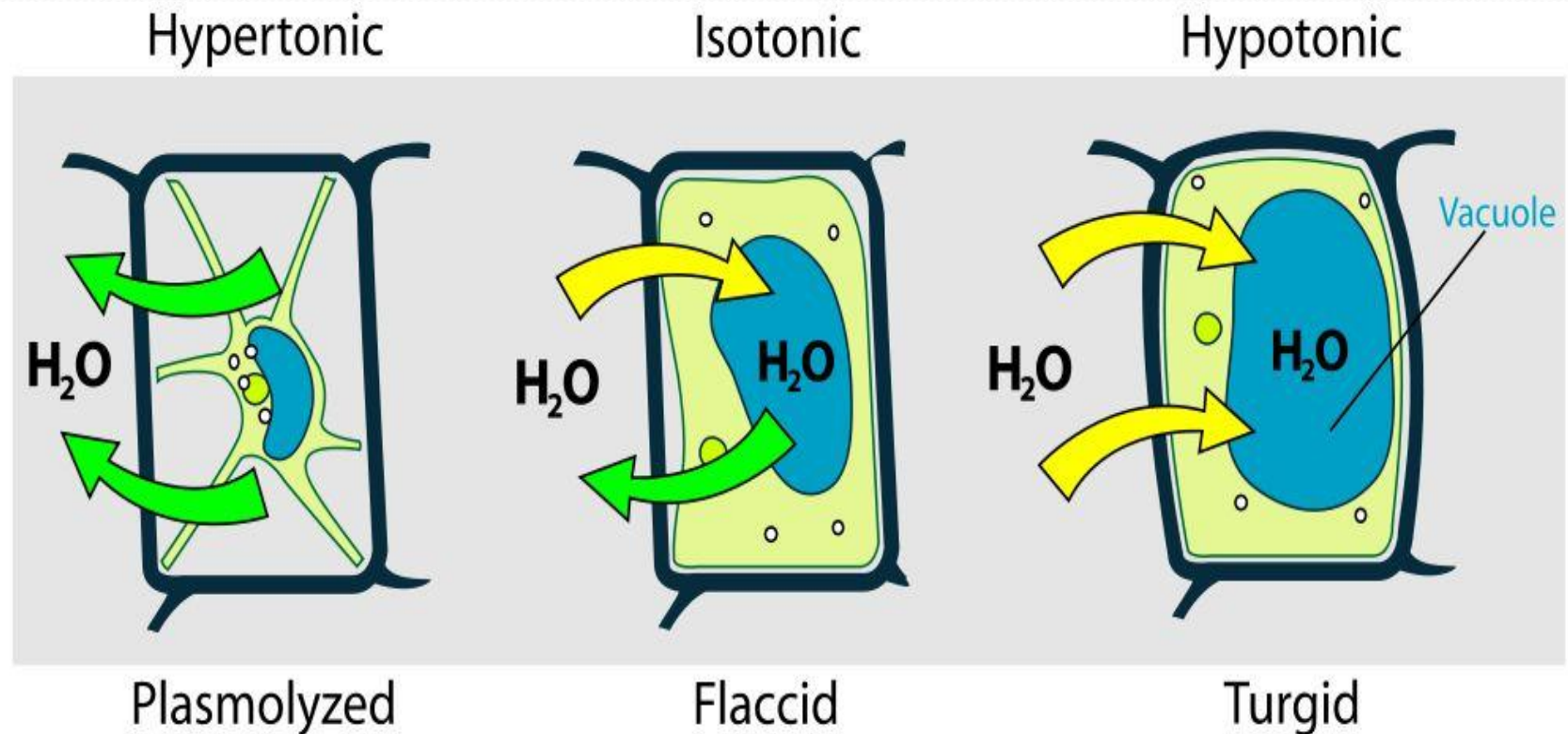
Рис. «Осмоз через полупроницаемую мембрану»
Частицы растворителя (синие) способны пересекать мембрану, частицы растворённого вещества (красные) — нет.

Мембрана клетки *полупроницаема*, т. е. проницаема для воды и непроницаема для многих *ионов* и других *гидрофильных* веществ.

Если концентрация солей в клетке будет высокой, то вода будет поступать внутрь клетки, обеспечивая *тургорное давление*.

Тургорное давление

(лат. *turgor* —набухание)— внутреннее давление, которое развивается в растительной клетке, когда в нее в результате *осмоса* входит вода и цитоплазма прижимается к клеточной стенке; это давление препятствует дальнейшему проникновению воды в клетку.



Термины:

- Гидрофильность
- Гидрофобность
- Диполь
- Макроэлементы
- Микроэлементы
- Ультраэлементы
- Буферная система

Домашнее задание

§ 6 – 7, знать определения:

- Гидрофильность
- Гидрофобность
- Диполь
- Макроэлементы
- Микроэлементы
- Ультраэлементы
- Буферная система