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

сера

хло
р

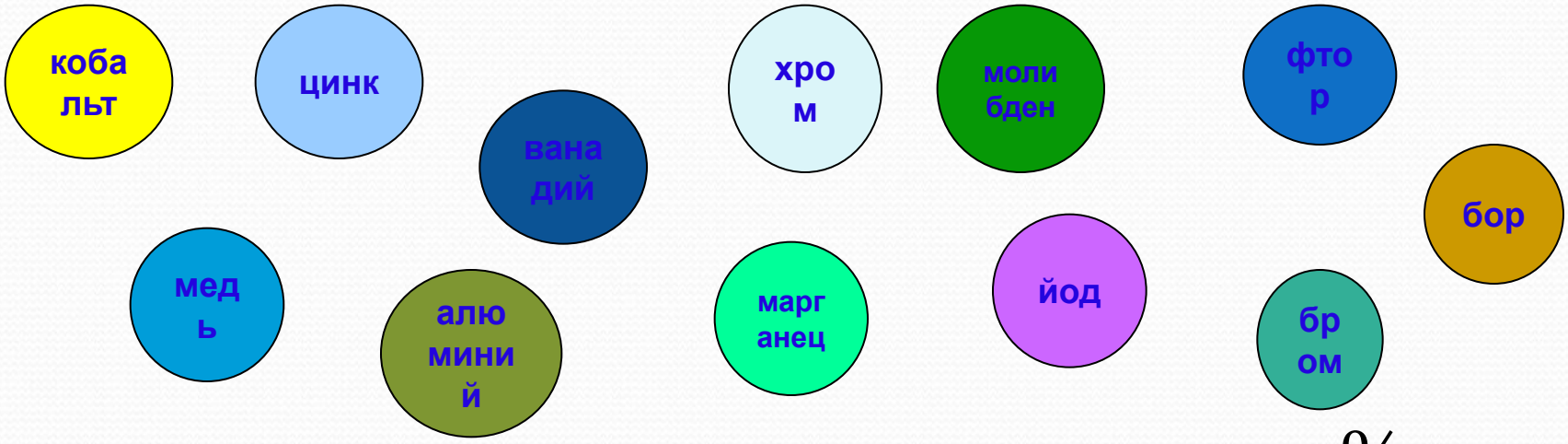
магн
ий

каль
ций

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

КислородВходит 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.

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.

Zn

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

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

Вещества клеток живых организмов

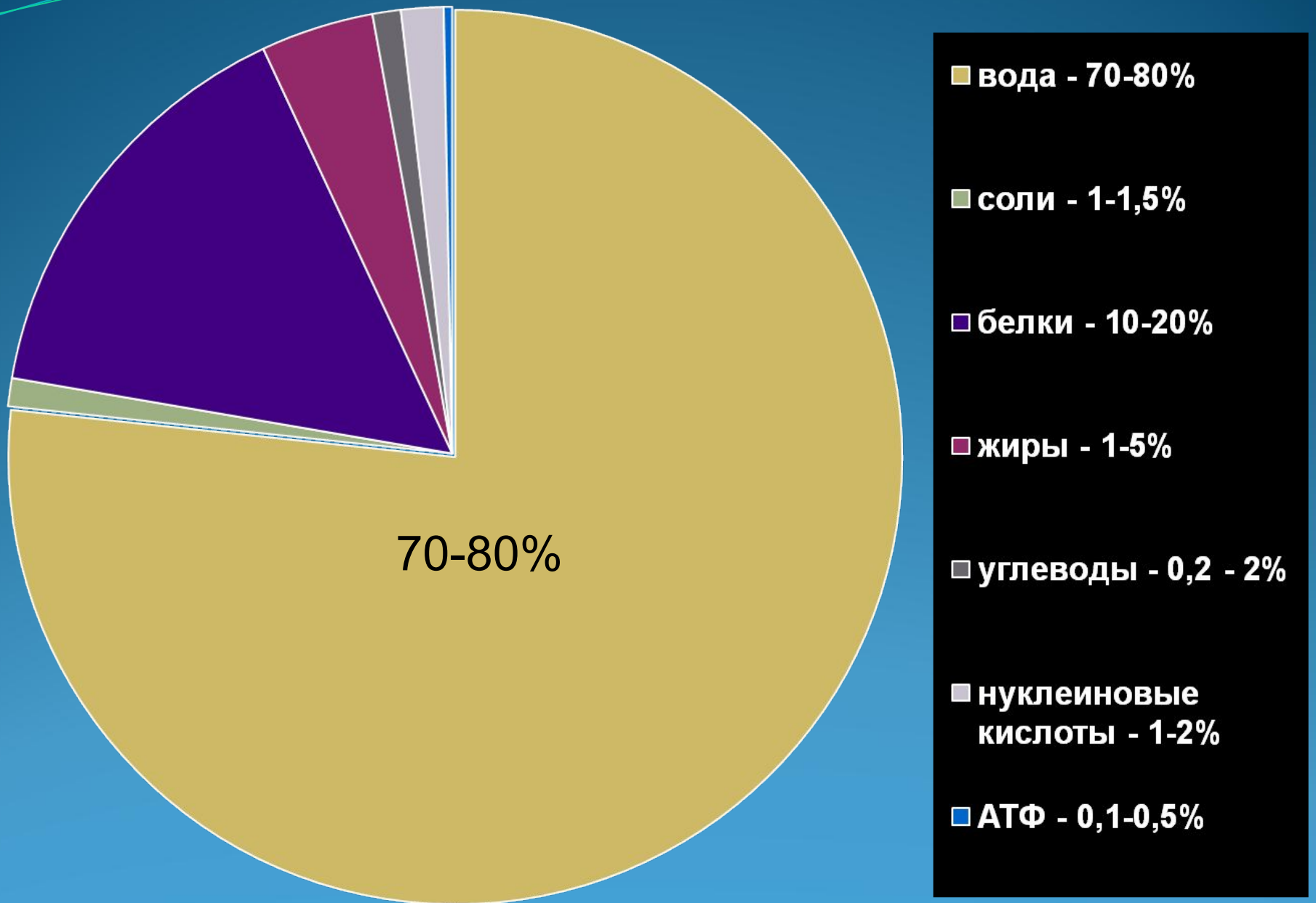
Неорганические вещества

Органические вещества

?

Неорганические
Органические
Соединения
Ионы
Малые молекулы
Биополимеры (макромолекулы)
Вода
Соли, кислоты и др.
Анионы
Катионы
Моносахариды
Аминокислоты
Нуклеотиды
Липиды
Другие
Полисахариды
Белки
Нуклеиновые кислоты

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.

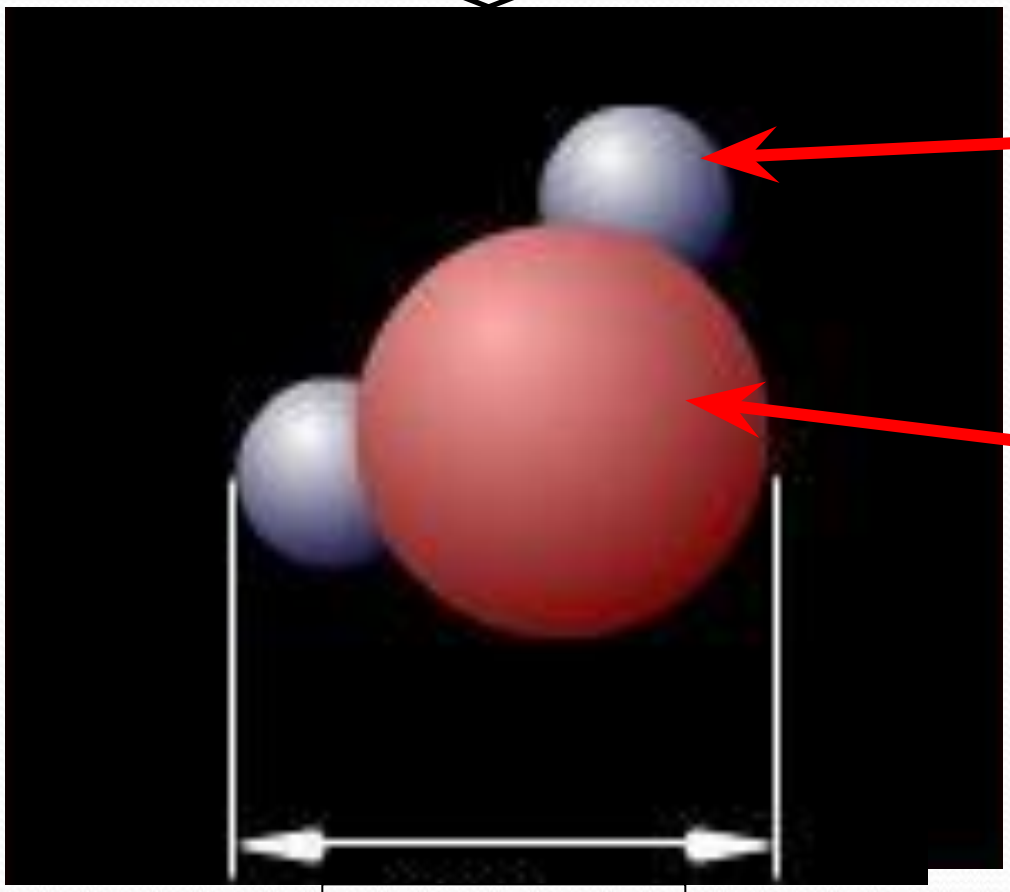
Например:

- 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.

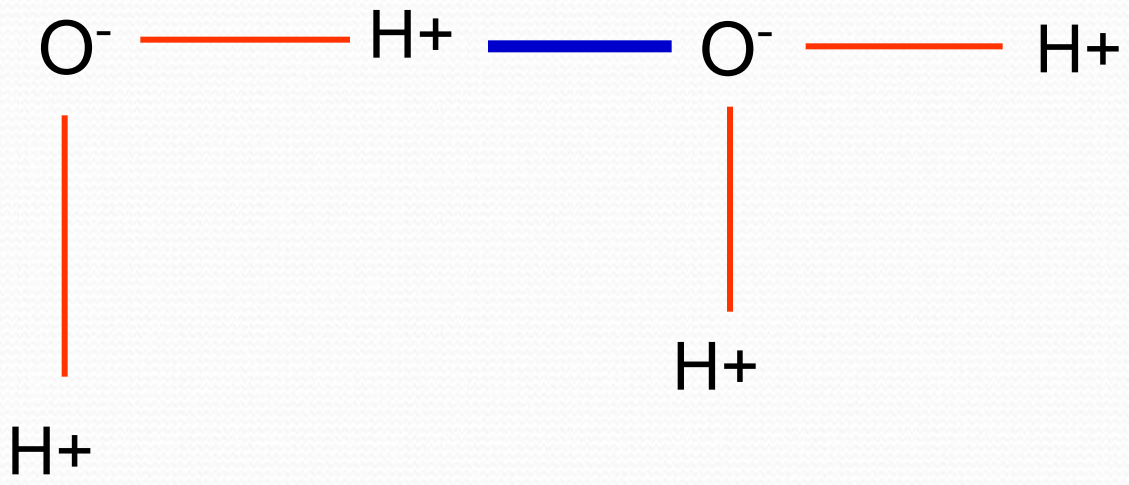
Молекула воды



Атом водорода

Атом кислорода

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



Ковалентная связь

Водородная связь

Вещества

Гидрофобные	Гидрофильные
нерастворимые в воде	хорошо растворимые в воде
Липиды, жиры, нуклеиновые кислоты, нерастворимые соли, некоторые белки и полисахариды	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° 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° 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 **К+** внутри клетки очень высокая, а **Na+** низкая.

В окружающей среде картина обратная. Это поддерживается благодаря работе ***Na-К- 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.

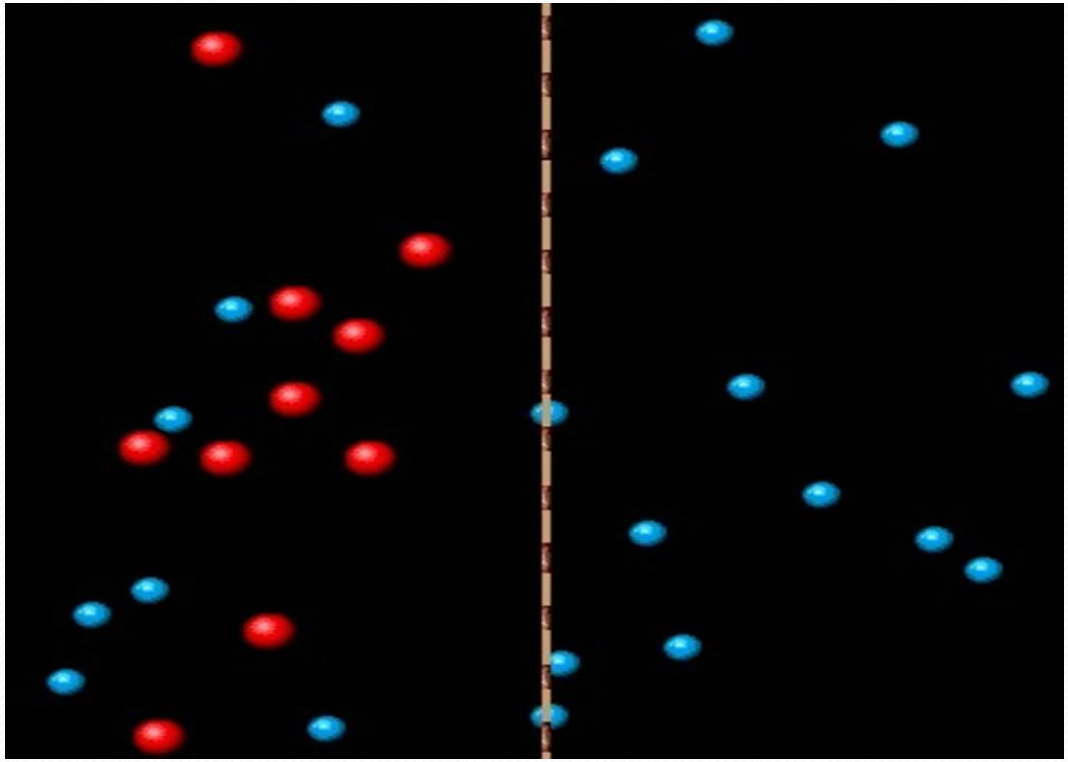
Нейтральная реакция жидкости: **pH = 7,0,**

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).

Осмос



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

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

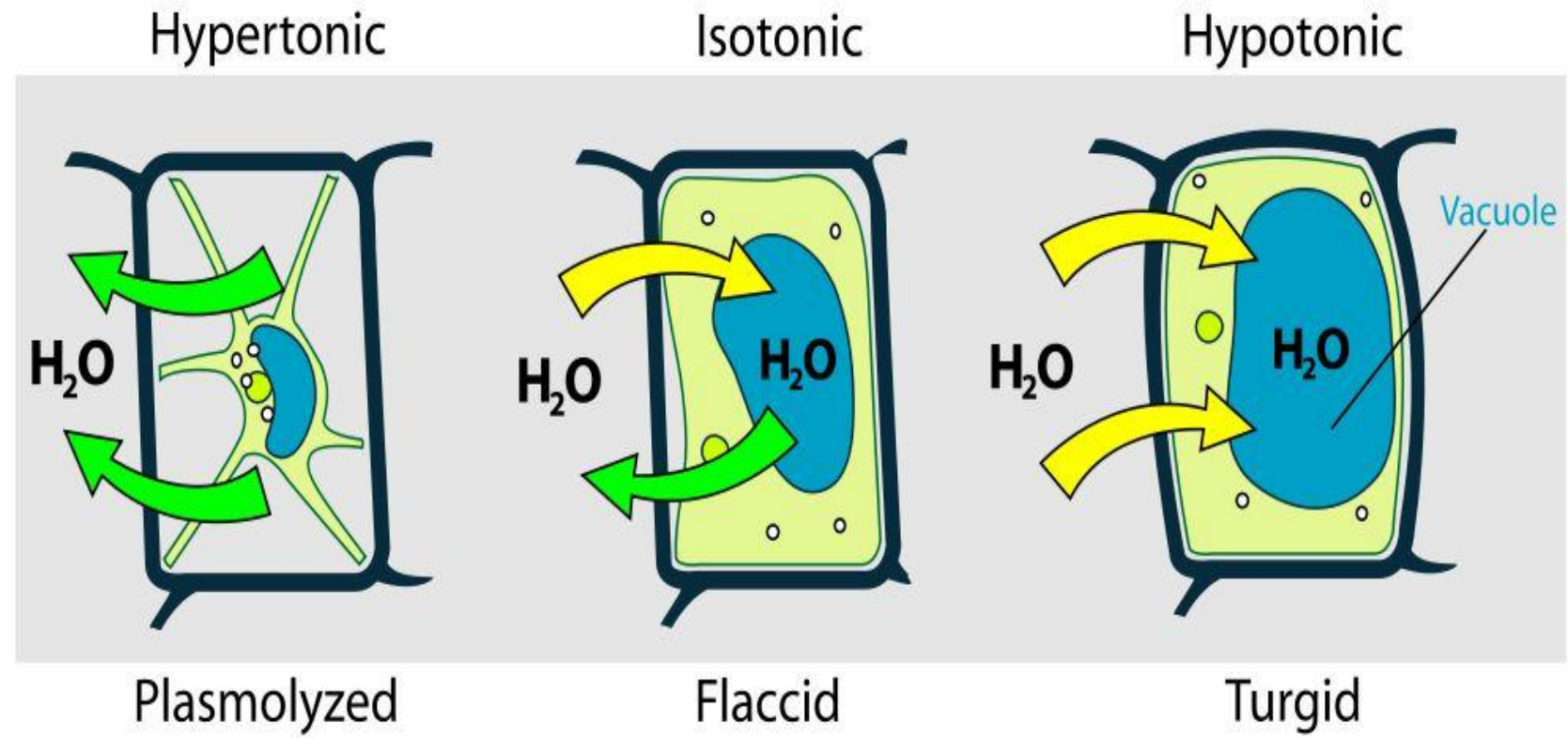
Мембрана клетки ***полупроницаема***,

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