

# НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ КЛЕТКИ

Выполнила: Ученица  
10 «Б» класса  
МКОУ «Гимназии №9»  
Шеховцова Нина  
Проверила: Курелова  
Аминат Юрьевна

# ВОДА

Важнейшее  
вещество,  
входящее в  
состав  
клетки

# ВОДА

- Из неорганических веществ, входящих в состав клетки, важнейшим является вода. Количество ее составляет от 60 до 95% общей массы клетки. Вода играет важнейшую роль в жизни клеток и живых организмов в целом. Помимо того что она входит в их состав, для многих организмов это еще и среда обитания.



# ВОДА

- Роль воды в клетке определяется ее уникальными химическими и физическими свойствами, связанными главным образом с малыми размерами молекул, с полярностью ее молекул и с их способностью образовывать друг с другом водородные связи.



# ФУНКЦИИ ВОДЫ

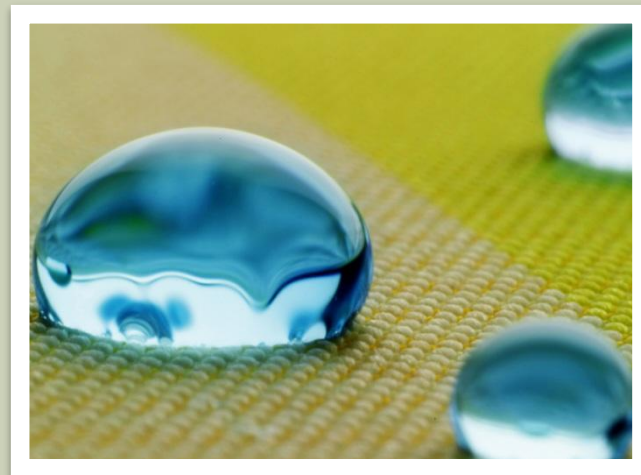
Как компонент биологических систем, вода выполняет важнейшие функции

# ГИДРОФИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- Вода — *универсальный растворитель* для полярных веществ, например солей, сахаров, спиртов, кислот и др. Вещества, хорошо растворимые в воде, называются *гидрофильными*. Когда вещество переходит в раствор, его молекулы или ионы получают возможность двигаться более свободно; соответственно возрастает реакционная способность вещества. Именно по этой причине большая часть химических реакций в клетке протекает в водных растворах. Ее молекулы участвуют во многих химических реакциях, например, при образовании или гидролизе полимеров. В процессе фотосинтеза вода является донором электронов, источником ионов водорода и свободного кислорода.

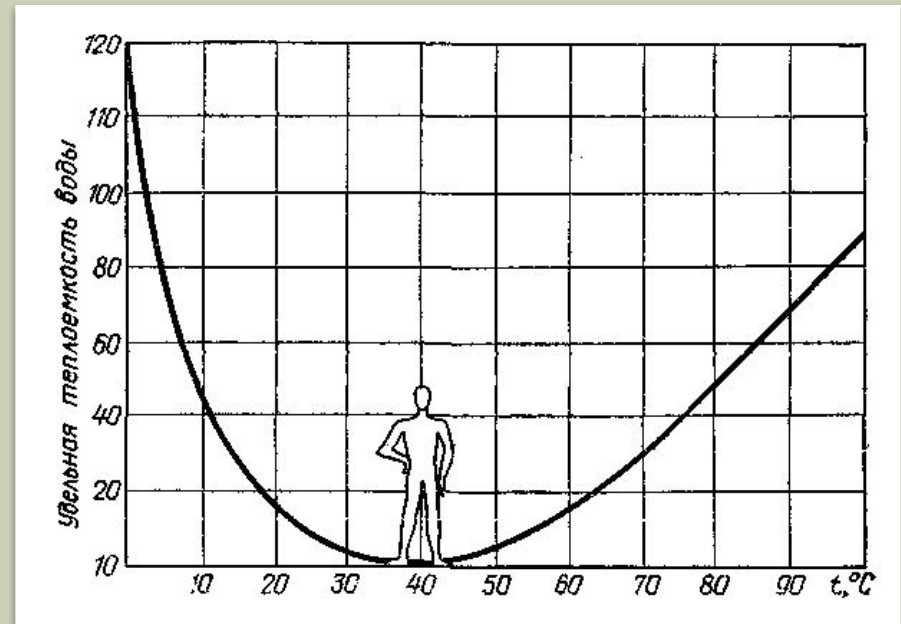
# ГИДРОФОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- Неполярные вещества вода не растворяет и не смешивается с ними, поскольку не может образовывать с ними водородные связи. Нерастворимые в воде вещества называются **гидрофобными**. Гидрофобные молекулы или их части отталкиваются водой, а в ее присутствии притягиваются друг к другу. Такие взаимодействия играют важную роль в обеспечении стабильности мембран, а также многих белковых молекул, нуклеиновых кислот и ряда субклеточных структур.



# ТЕПЛОЁМКОСТЬ

- Вода обладает высокой удельной **теплоемкостью**. Для разрыва водородных связей, удерживающих молекулы воды, требуется поглотить большое количество энергии. Это свойство обеспечивает поддержание теплового баланса организма при значительных перепадах температуры в окружающей среде. Кроме того, вода отличается **высокой теплопроводностью**, что позволяет организму поддерживать одинаковую температуру во всем его объеме.





# ТЕПЛОТА ПАРООБРАЗОВАНИЯ



- Вода характеризуется **высокой теплотой парообразования**, т. е. способностью молекул уносить с собой значительное количество тепла при одновременном охлаждении организма. Благодаря этому свойству воды, проявляющемуся при потоотделении у млекопитающих, тепловой одышке у крокодилов и других животных, транспирации у растений, предотвращается их перегрев.

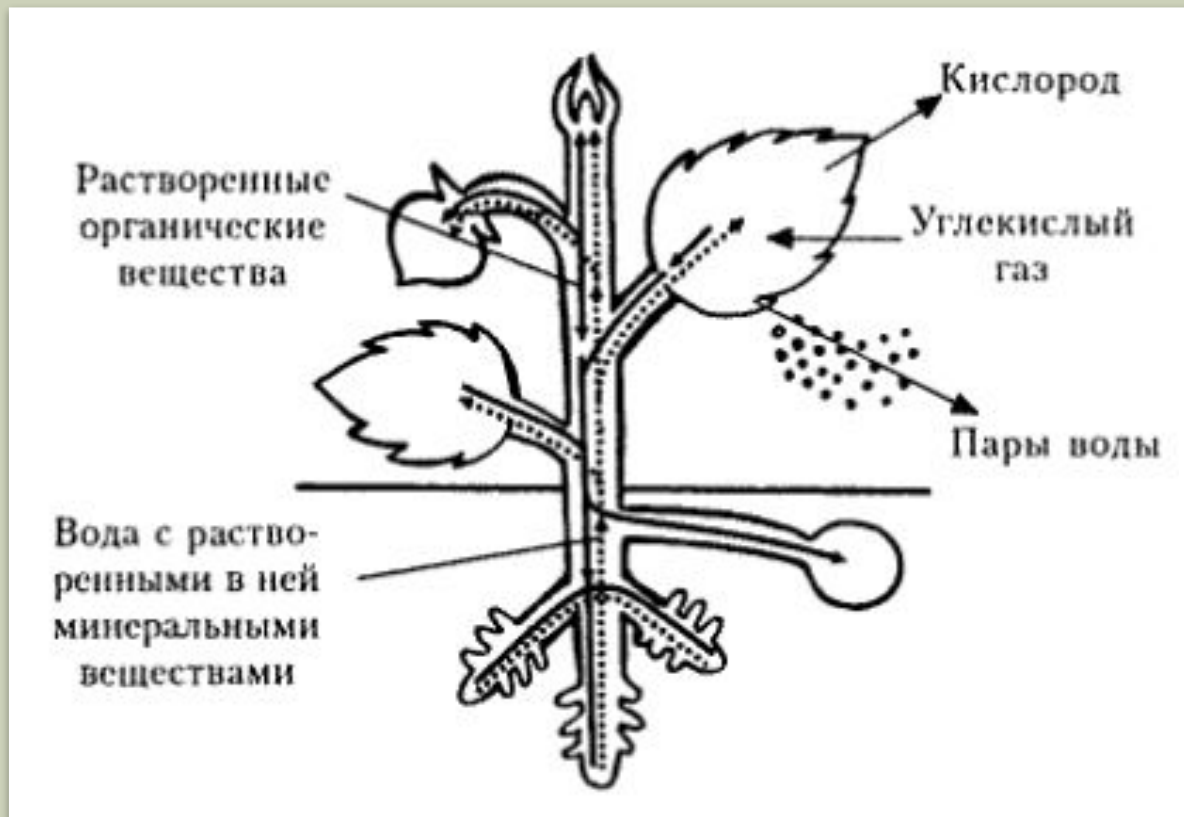
# ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ

- Для воды характерно исключительно **высокое поверхностное натяжение**. Это свойство имеет очень важное значение для адсорбционных процессов, для передвижения растворов по тканям (кровообращение, восходящий и нисходящий токи в растениях). Многим мелким организмам поверхностное натяжение позволяет удерживаться на воде или скользить по ее поверхности.



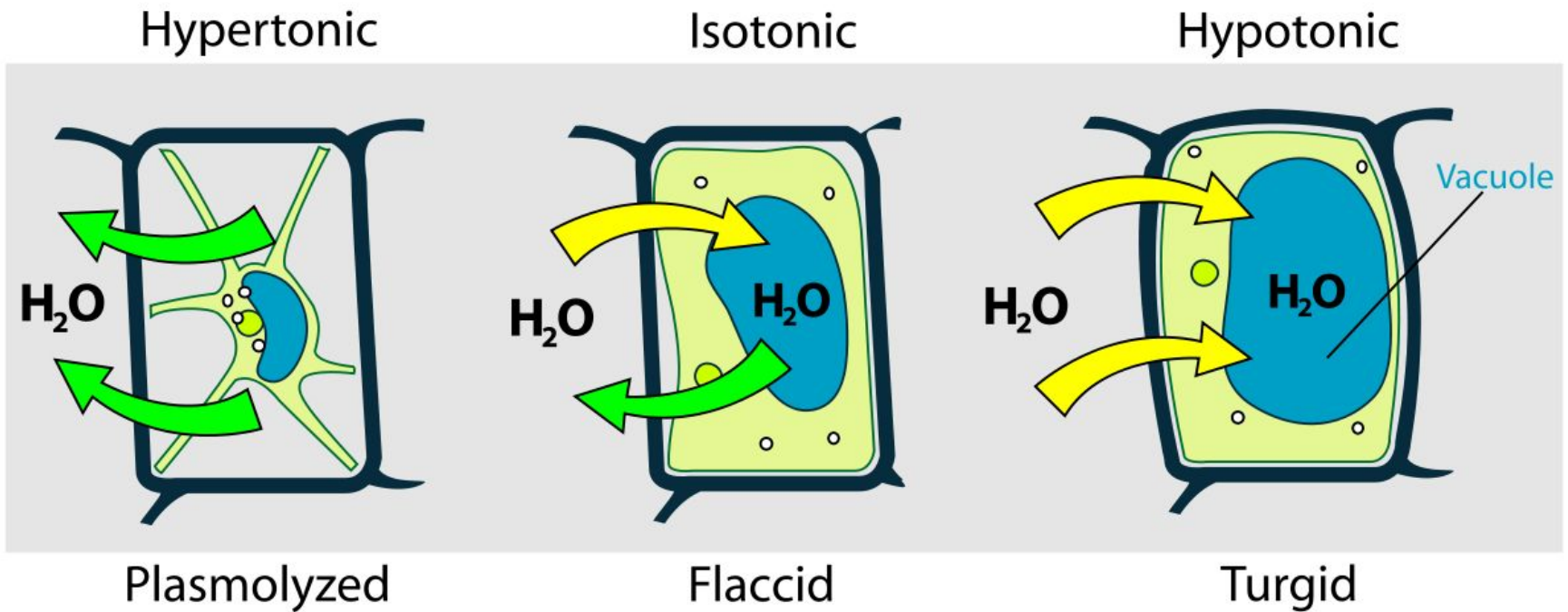
# ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ВЕЩЕСТВ

- Вода обеспечивает *передвижение веществ* в клетке и организме, поглощение веществ и выведение продуктов метаболизма.



# ОПОРНАЯ

- У растений вода определяет *тургор* клеток, а у некоторых животных выполняет *опорные функции*, являясь гидростатическим скелетом (круглые и кольчатые черви, иглокожие).



# СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ

- Вода — составная часть **смазывающих жидкостей** (синовиальной — в суставах позвоночных, плевральной — в плевральной полости, перикардальной — в околосердечной сумке) и **слизей** (облегчают передвижение веществ по кишечнику, создают влажную среду на слизистых оболочках дыхательных путей). Она входит в состав слюны, желчи, слез и др.



# МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЛИ

# КАТИОНЫ И АНИОНЫ

- Неорганические вещества в клетке, кроме воды, **представлены минеральными солями**. Молекулы солей в водном растворе распадаются на катионы и анионы. Наибольшее значение имеют катионы ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$ ) и анионы ( $Cl^-$ ,  $H_2PO_4^-$ ,  $HP_2O_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ) Существенным является не только содержание, но и соотношение ионов в клетке.



# ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ

- 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.



# ФОСФАТНАЯ БУФЕРНАЯ СИСТЕМА

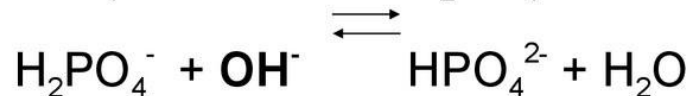
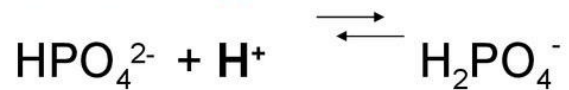
- Анионы фосфорной кислоты создают фосфатную буферную систему, *поддерживающую pH внутриклеточной среды* организма на уровне 6,9.

## Фосфатная буферная система

Состав



Механизм действия



$$\text{pH} = \text{pKa} (\text{H}_2\text{PO}_4^-) + \lg \frac{\mathbf{C}(\text{HPO}_4^{2-})}{\mathbf{C}(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}$$

# БИКАРБОНАТНАЯ БУФЕРНАЯ СИСТЕМА

- Угольная кислота и ее анионы формируют бикарбонатную буферную систему, поддерживающую рН внеклеточной среды (плазма крови) на уровне 7,4.

## Бикарбонатная буферная система

Состав

(К)  $\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$

Механизм действия



$$\text{pH} = \text{pKa} (\text{H}_2\text{CO}_3) + \lg \frac{C(\text{NaHCO}_3)}{C(\text{H}_2\text{CO}_3)} =$$

$$= 6,1 + \lg C(\text{HCO}_3^-) - \lg \text{ap}(\text{CO}_2)$$

# ИОНЫ

- Некоторые ионы участвуют в активации ферментов, создании осмотического давления в клетке, в процессах мышечного сокращения, свертывании крови и др.

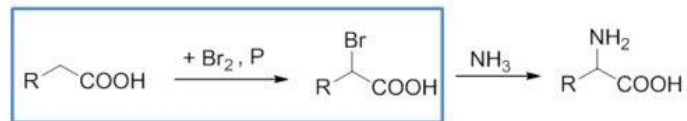


# СИНТЕЗ ВЕЩЕСТВ

- Ряд катионов и анионов необходим **для синтеза важных органических веществ** (например, фосфолипидов, АТФ, нуклеотидов, гемоглобина, гемоцианина, хлорофилла и др.), а также аминокислот, являясь источниками атомов азота и серы.

## Синтез аминокислот

### 1. Аминирование $\alpha$ -галогенкислот



P. Геля-Фольгарда-Зелинского

### 2. Фталимидный синтез по Габриэлю

