

# НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ КЛЕТКИ

# Элементы, входящие в состав клетки

## Макроэлементы

99% всей массы

клетки

O, C, H, N

S, P,

K, Mg, Na, Ca, Fe,

Cl

## Микроэлементы

концентрация

в клетке

0,001%-0,000001

ионы тяжелых

металлов,

входящих в состав

ферментов,

гормонов

Cu, Zn, I, F

## Ультрамикро-

элементы

концентрация

в клетке

>0,000001%

Au, Ra, Cs, Be,

U, Hg, Se

# Биогенные элементы (почему?)

- **O** Кислород
- **C** Углерод
- **H** Водород
- **N** Азот
- **S** Сера
- **P** Фосфор

# Функции химических элементов в клетке

Элемент	Функция
C, O, H, N	входят в состав белков, жиров, липидов, нуклеиновых кислот, полисахаридов.
K, Na, Cl	проводят нервные импульсы.
Ca	компонент костей, зубов, проводит нервные импульсы, компонент свертывания крови, посредник в механизме действия гормонов.
Mg	структурный компонент хлорофилла, поддерживает работу рибосом и митохондрий
Fe	структурный компонент гемоглобина, миоглобина.
S	в составе серосодержащих аминокислот, белков.
P	в составе нуклеиновых кислот, костной ткани.

## Влияют на:

Кислотно – щелочное равновесие (**буферность**) в организме

Осмотическое давление, поступление воды в клетку.

# Минеральные вещества

## Особенности строения минеральных солей

- в диссоциированном состоянии в виде катионов:  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$   
в виде анионов:  $H_2PO_4^-$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ ,
- в связанном с органическими веществами состоянии

**Буферность** — способность раствора сохранять определенную концентрацию водородных ионов (рН)

- Кислотность раствора определяется концентрацией в нем ионов  $\text{H}^+$
- Нейтральный раствор —  $\text{pH} = 7$
- Кислый раствор —  $\text{pH} < 7$
- Основной раствор —  $\text{pH} > 7$

# Буферные системы организма

- **Фосфатная буферная система**  
поддерживает рН внутриклеточной жидкости в пределах 6,9 – 7,4; состоит из ионов  $\text{HPO}_4^{2-}$  и  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$
- **Бикарбонатная буферная система**  
поддерживает рН внеклеточной среды (плазма крови) на уровне 7,2; состоит из ионов  $\text{HCO}_3^-$

# Механизм действия буферных систем.

Если в клетку попадает:

+ **сильная кислота** => **буферная система**  
**реагирует** => **из сильной кислоты**  
**образуется слабая кислота.**

То же самое происходит с основаниями.



# Формы воды в клетке

## Свободная

- Межклеточные пространства
- Сосуды
- Вакуоли
- Полости органов

## Связанная

- Клеточные структуры
- Молекулы белка
- Мембраны
- Волокна

# Функции воды

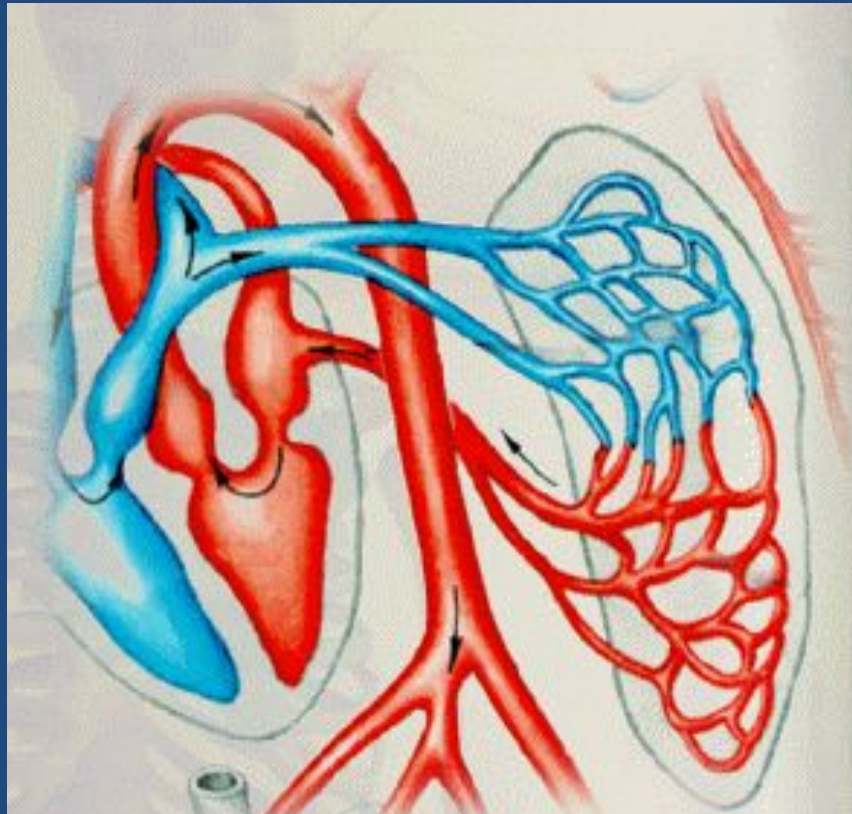
- Обеспечивает тургор (упругость) клетки
- Участвует в терморегуляции
- Равномерно распределяет тепло по клетке (высокая теплопроводность)
- Способствует перемещению веществ по клетке
- Участвует в химических реакциях, происходящих в клетке
- Является хорошим растворителем
- Является средой для протекания химических реакций

# Свойства воды и ее биологическая роль

Свойства воды	Роль в жизнедеятельности клетки
1. Способность растворять в себе вещества.	-все биохимические реакции протекают в водных растворах; -среда для транспорта различных веществ (гомеостаз);
2. Высокая теплоемкость и теплопроводность.	-поддержание теплового равновесия; Равномерное распределение тепла между всеми частями организма.
3. Высокая интенсивность испарения.	-приводит к быстрой потере тепла, -предохраняет от перегрева
4. Несжимаемость воды	-поддержание формы клетки.
5. Высокая сила поверхности натяжения воды	Обеспечивает восходящий и нисходящий транспорт веществ в растениях и движение крови в капиллярах.

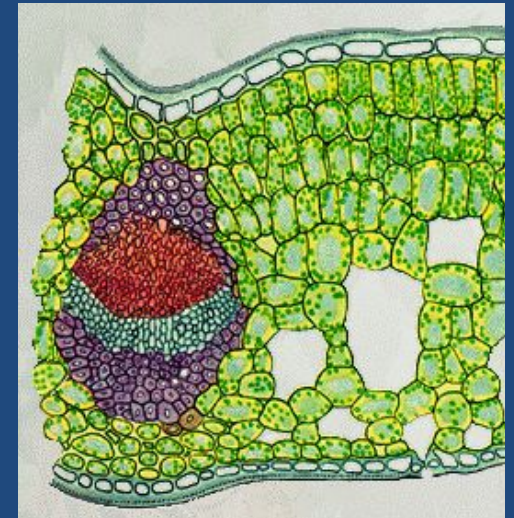
# Высокая теплоемкость и теплопроводность

идеальная жидкость для поддержания теплового равновесия организма – *термостабильности*



# Прозрачность в видимом участке спектра

- возможность фотосинтеза на небольшой глубине и, следовательно, возможность существования связанных с ним пищевых цепей





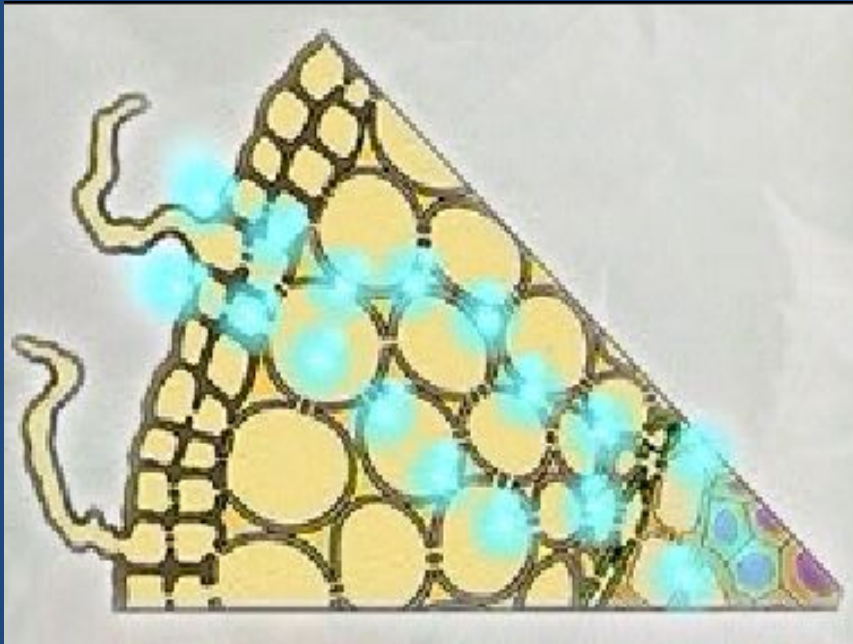
# Практическая полная несжимаемость

- благодаря силам межмолекулярного сцепления поддерживается форма организмов (тургорное давление, гидростатический скелет, амниотическая жидкость).



# Подвижность молекул

- вследствие слабости водородных связей возможно проявление **осмоса**



# Вязкость

- благодаря наличию водородных связей вода обладает **смазывающими свойствами** (синовиальная жидкость в суставах, плевральная жидкость).





# Тест

## 1. К макроэлементам – органогенам относятся

- а) сера б) кислород в) углерод г) фосфор д) водород е) железо ж) азот з) кальций

## 2. Назовите химический элемент который в виде иона в больших количествах входит в состав межклеточной жидкости, где его существенно больше, чем в цитоплазме и принимает участие в транспорте веществ

- а) водород б) кислород в) железо г) кальций д) калий е) натрий ж) фосфор

## 3. Укажите группу химических элементов, содержание которых в клетке составляет в сумме 98%

- а) H, O, N, P б) H, C, O, N в) P, H, O, S г) C, H, K, O

## 4. Какова кислотность внутренней среды клетки

- а) нейтральная б) слабощелочная в) слабокислая

## 5. Назовите химический элемент, который входит в состав гемоглобина

- а) водород б) кислород в) железо г) кальций д) калий е) натрий ж) фосфор

## 6. Четыре химических элемента встречаются в клетке в наибольшем количестве. На их долю приходится 98% всего содержимого клетки. Укажите химический элемент, который к ним НЕ относится

- а) кислород б) углерод в) сера г) азот д) водород

## 7. Назовите химический элемент который в виде иона в больших количествах входит в состав цитоплазмы клеток, где его существенно больше, чем в межклеточной жидкости и принимает участие в транспорте веществ

- а) водород б) кислород в) железо г) кальций д) калий е) натрий ж) фосфор

## 8. Значительную часть содержимого клетки составляет вода, которая

- а) образует веретено деления б) образует глобулы белка  
в) растворяет жиры г) придает клетке упругость

## 9. Не имеют клеточного строения

- а) синезеленые б) вирусы в) бактерии г) простейшие

## 10. К органическим веществам клетки относятся

- а) белки, жиры, углеводы б) нуклеиновые кислоты в) АТФ г) анионы слабых кислот

## 11. Биоэлементами называют химические элементы

- а) входящие в состав живой и неживой природы  
б) участвующие в жизнедеятельности клетки  
в) входящие в состав неорганических веществ  
г) являющиеся главным элементом всех органических соединений клетки

## 12. Концентрация ионов калия и натрия в клетке

- а) одинаковая на внутренней и внешней ее поверхности  
б) разная, ионов натрия больше внутри клетки, а ионов калия – на ее поверхности  
в) разная, ионов калия больше внутри клетки, а ионов натрия – на ее поверхности  
г) в одних случаях одинаковая, в других - разная