

# ЗАНЯТИЕ 1

# Ф. Энгельс



Фридрих Энгельс.

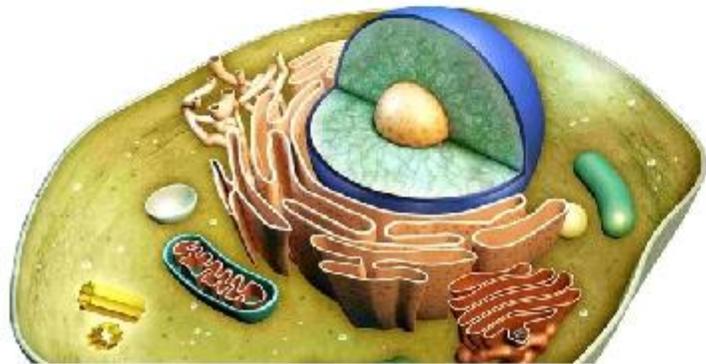
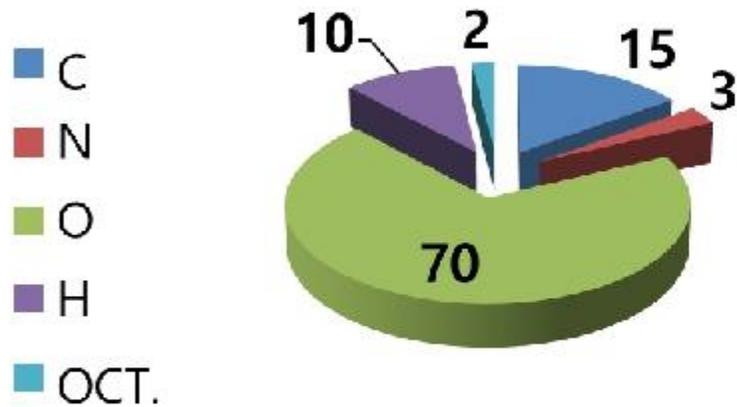
Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белков.

**Жизнь - особая форма существования белковых тел.**

Чем живые организмы отличаются от неживых тел природы ?



## Все живые организмы имеют сходный химический состав и единый принцип строения



На 98 % состоят из:

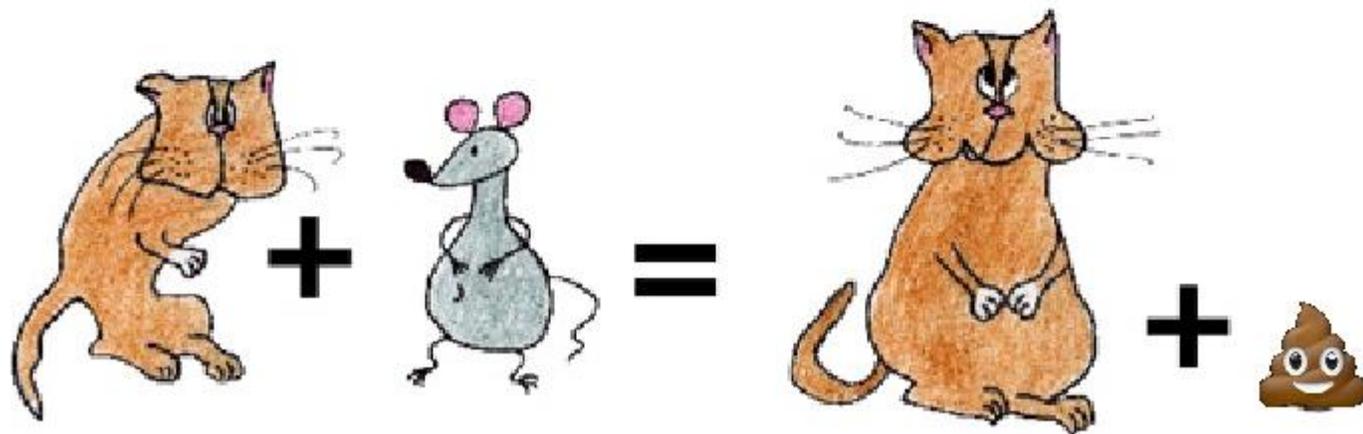
- Углерода,
- Кислорода,
- Азота,
- Водорода;

Имеют клеточное строение

# Все живые организмы представляют собой



# Обмен веществ



## Живые организмы реагируют на изменение факторов окружающей их среды.



Живые организмы избирательно реагируют на внешние воздействия. Богомол это хищное насекомое скрывается в зелёной траве, терпеливо поджидая свою жертву, нанося смертельный удар в самый подходящий момент.

# Рост и развитие



# Размножение



# Наследственность и Изменчивость



# Наследственность и Изменчивость

## **Наследственность**

– способность организмов передавать свои признаки, свойства и особенности развития из поколения в поколение. Материальными структурами наследственности, передаваемыми от родителей потомкам, являются хромосомы и гены.

## **Изменчивость**

– Способность организмов приобретать новые признаки и свойства; в ее основе лежат изменения материальных структур наследственности. Это свойство как бы противоположно наследственности, но вместе с тем тесно связано с ней. Изменчивость приводит к появлению новых форм жизни, новых видов организмов.

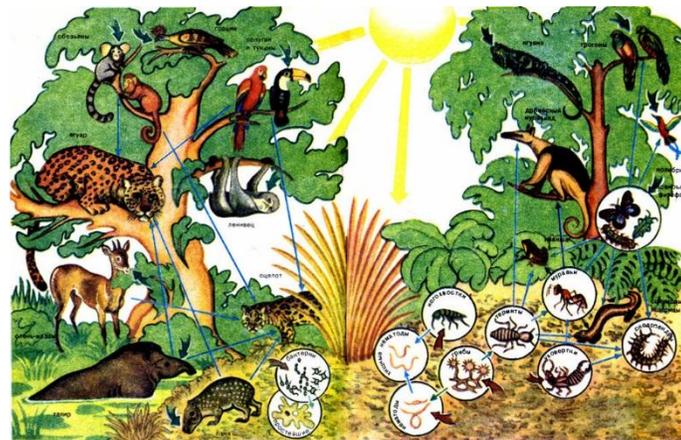
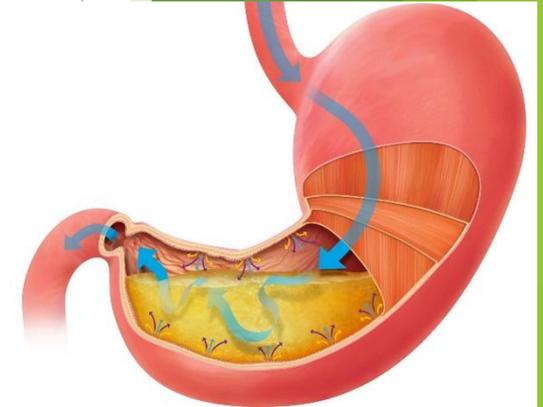
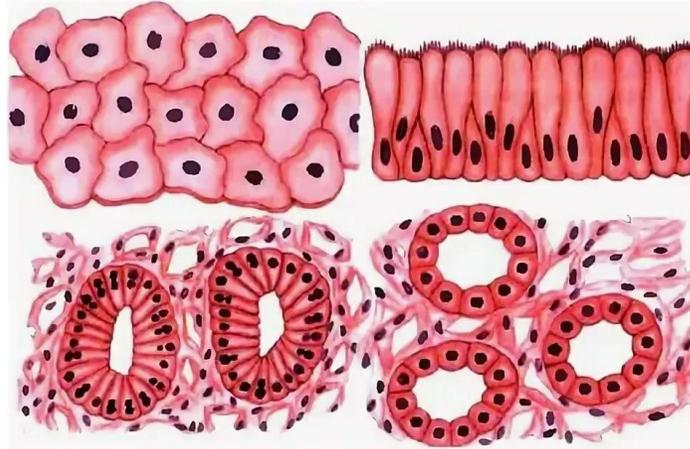
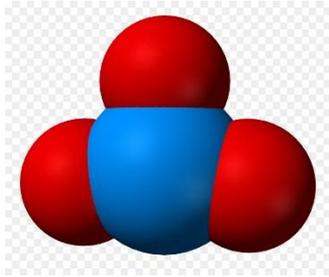
# Живые организмы приспособлены к определенной среде обитания



# Признаки живого:

- ▶ Химический состав
- ▶ Обмен веществ и превращение энергии
- ▶ Прерывистость
- ▶ Раздражимость
- ▶ Саморегуляция
- ▶ Ритмичность
- ▶ Самовопроизведение
- ▶ Наследственность и изменчивость
- ▶ Рост и развитие

# Уровни организации жизни и происходящие на них процессы



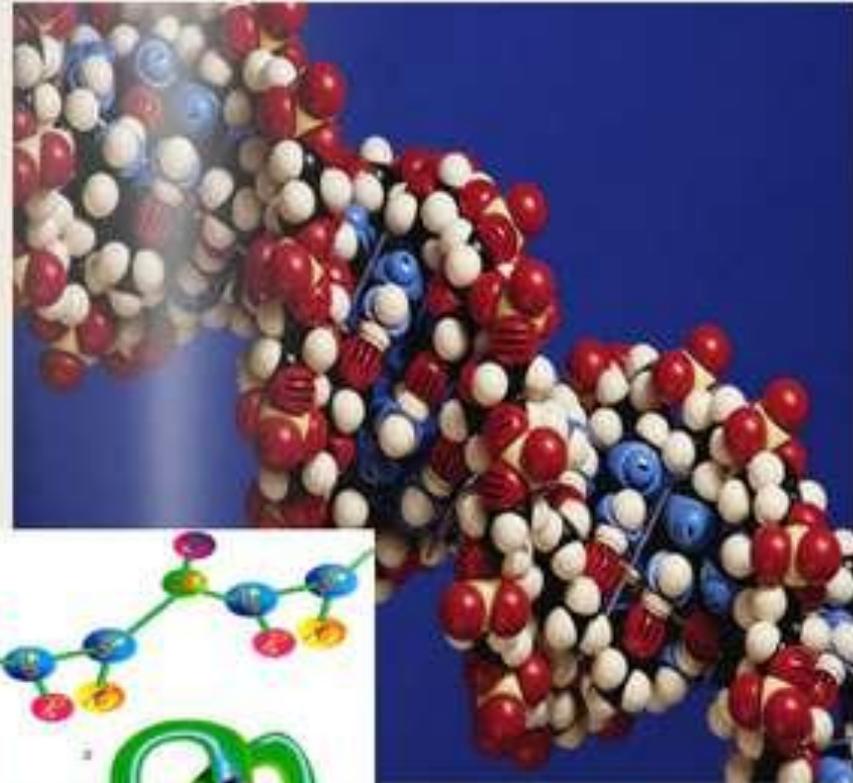
# Молекулярный уровень

Самый низший уровень  
организации живого.

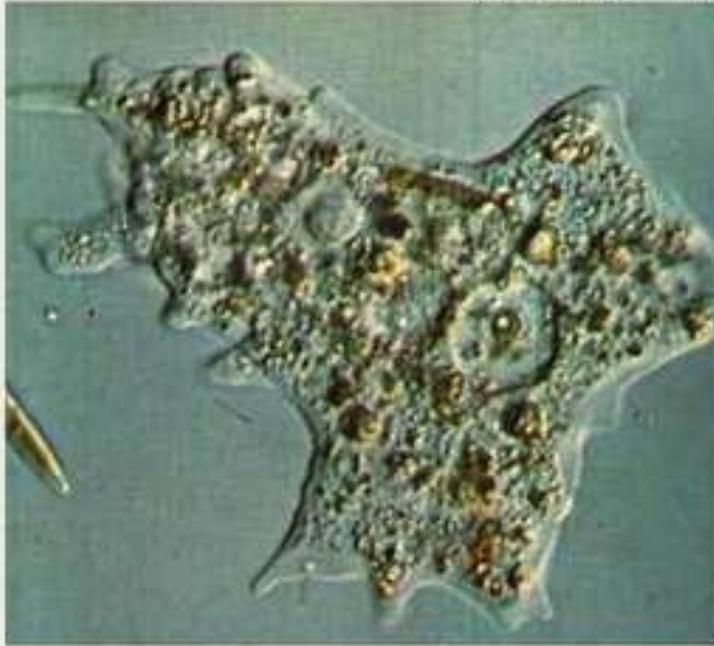
К органическим  
молекулам относятся:

1. Белки.
2. Жиры.
3. Углеводы.
4. Нуклеиновые  
кислоты.

На этом уровне  
осуществляется  
передача  
наследственной  
информации.



## Клеточный уровень

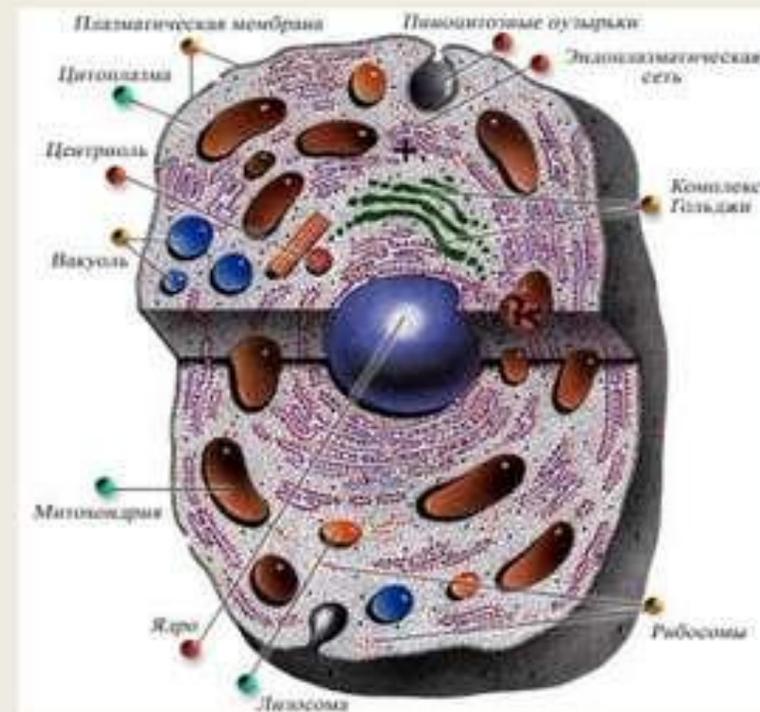


Также клетка может быть самостоятельным организмом.

На этом уровне протекают процессы жизнедеятельности: обмен веществ, превращение энергии в клетке, рост, развитие, деление.

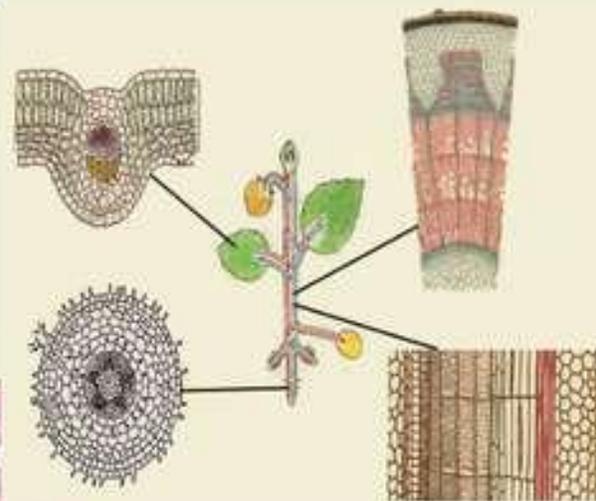
Клеточный уровень включает в себя молекулы.

Клетка входит в состав многоклеточного организма



## Тканевый уровень

Ткань – это группа клеток, одинаковых по строению и выполняемым функциям.



## 4. Органный уровень

У живых организмов, начиная с кишечнополостных, формируются органы, часто из тканей различных типов.

Несколько органов, сходных по строению и функциям, объединяясь, составляют систему органов, например, пищеварения, дыхание, кровообращения. Органы состоят из разных тканей.

**Ткани и органы представляют основные промежуточные подуровни между клеткой и организмом**



## Организменный уровень



Организменный – целостная система, способная к самостоятельному существованию.



- **Популяционно-видовой** – уровень, который представлен группой особей одного вида – популяцией; именно в популяции происходят элементарные эволюционные процессы – накопление, проявление и отбор мутаций.



# Биогеоценотический уровень

- **Биоценоз** - сообщество растений, животных, грибов и микроорганизмов, имеющих общее местообитание, т.е. живущих сообща и тесно взаимодействующих между собой.



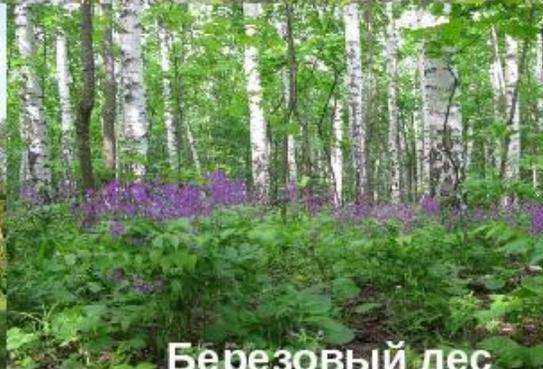
Болото



Степь ковыльная



Сосновый лес



Березовый лес

# Биосферный

Биосферный уровень организации жизни — это система высшего порядка жизни на Земле. Биосфера охватывает все проявления жизни на планете. На этом уровне происходит глобальный круговорот веществ и поток энергии (охватывающий все биогеоценозы).



## Структура биосферы

живое вещество

косное (неживое)  
вещество

биокосное  
вещество

неживое  
биогенное  
вещество



# Уровни организации живой материи

Деятельность живых организмов служит  
основой круговорота веществ в природе.



# Молекулярный уровень: характеристика

## Молекулярный уровень

**Молекулы**

```
graph TD; A[Молекулы] --> B[Неорганические]; A --> C[Органические]; C --> D[Простые мономер]; C --> E[Сложные полимер];
```

**Неорганические**

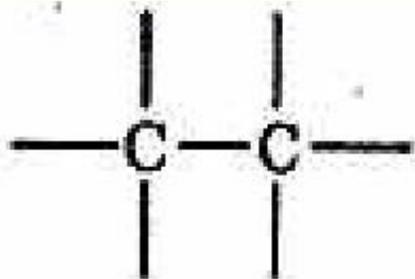
**Органические**

**Простые  
*мономер***

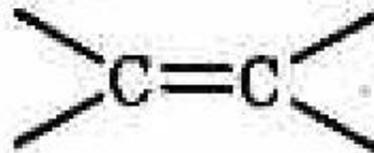
**Сложные  
*полимер***

# Органические вещества

**ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА** – это соединения, содержащие **углерод** (кроме карбонатов). Между атомами углерода возникают одинарные или двойные связи, на основе которых формируются углеродные цепочки.



**одинарная  
связь**



**двойная  
связь**



**тройная  
связь**

## Сложные органические вещества

**ПОЛИМЕР** – цепь, состоящая из многочисленных звеньев – **мономеров**.

### БИОПОЛИМЕРЫ:

- белки
- нуклеиновые кислоты
- жиры
- сахарады и их производные



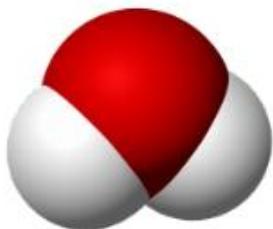
Молекула ДНК

# Молекулярный уровень – это...

содержание веществ в клетке

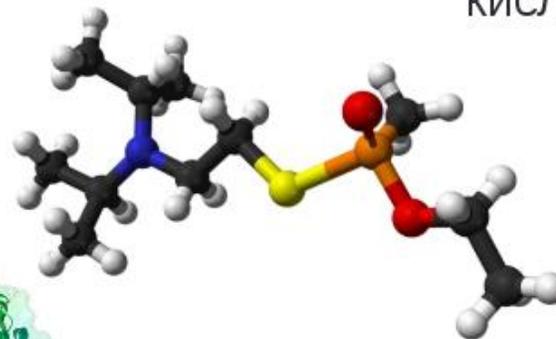
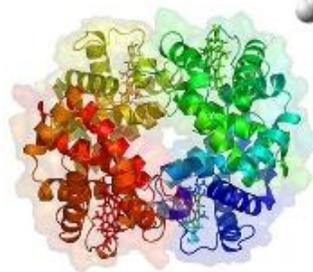
Неорганические  
вещества

Вода Минеральные соли



Органические вещества

Белки Липиды Углеводы Нуклеиновые  
кислоты

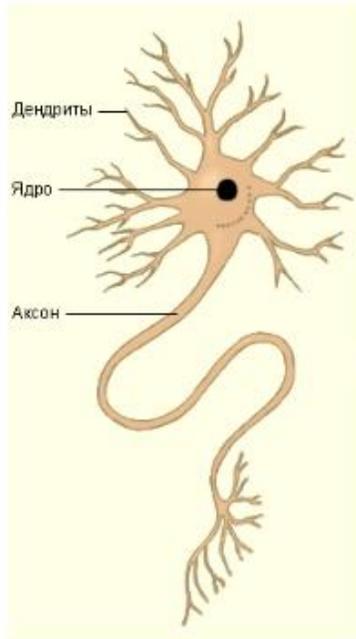


## Содержание химических соединений в клетке

<b>Химическое соединение</b>	<b>Содержание в клетке</b>
Вода	75-85%
Белки	10-20%
Жиры	1-5%
Углеводы	0,2-2%
Нуклеиновые кислоты	1-2%
Неорганические вещества	1-1,5%

# Вода и ее роль в клетке

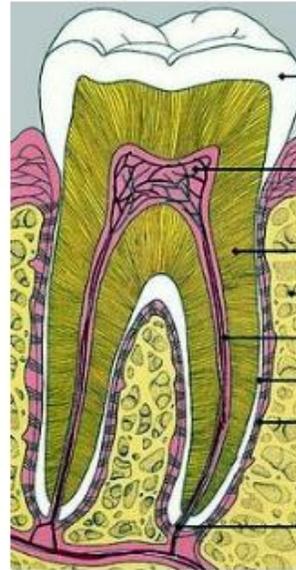
- Среди веществ клетки на первом месте по массе стоит вода. Содержание воды в разных клетках колеблется от 60 до 98%.
- Это зависит от типа клеток
- и интенсивности обмена веществ.



Нейрон – 85%



Кости – 20%

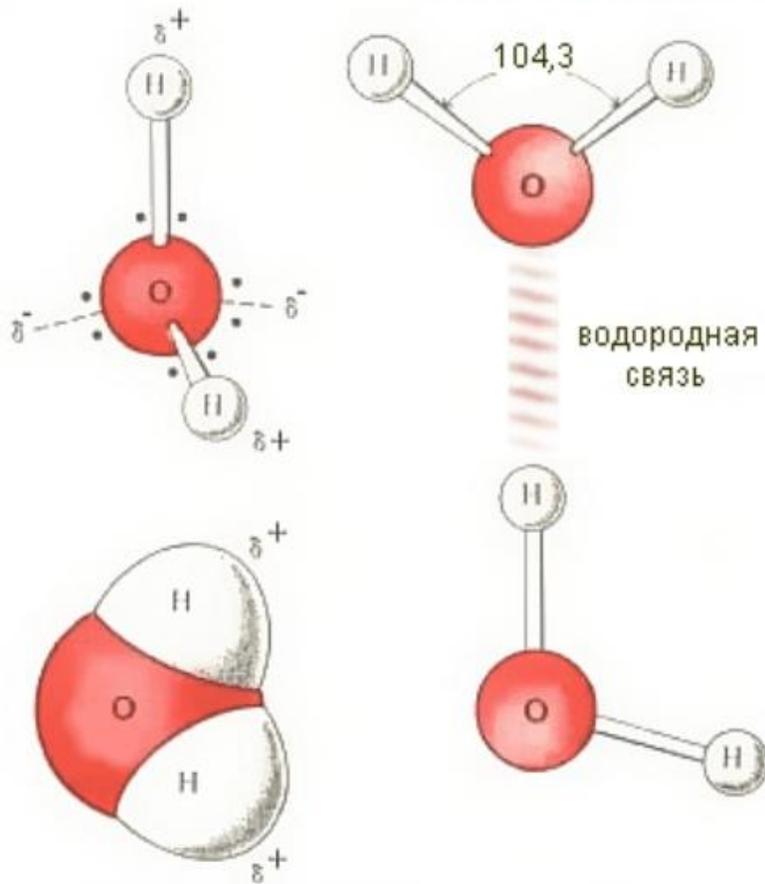


Зубная эмаль – 10%



В клетках эмбриона- 90-95%, в старых организмах – 60%

## Строение молекулы воды



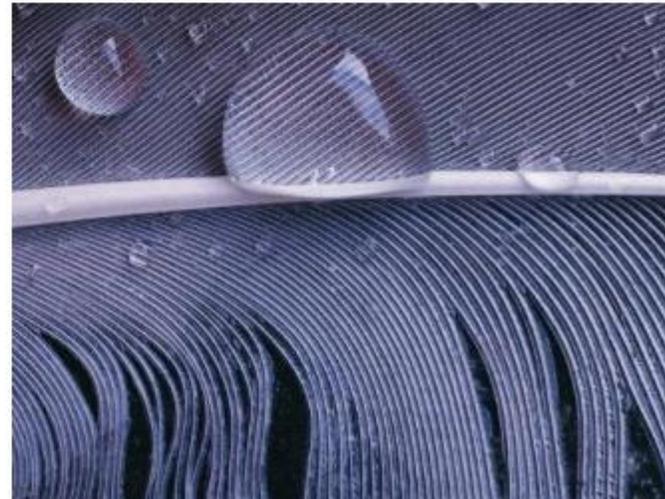
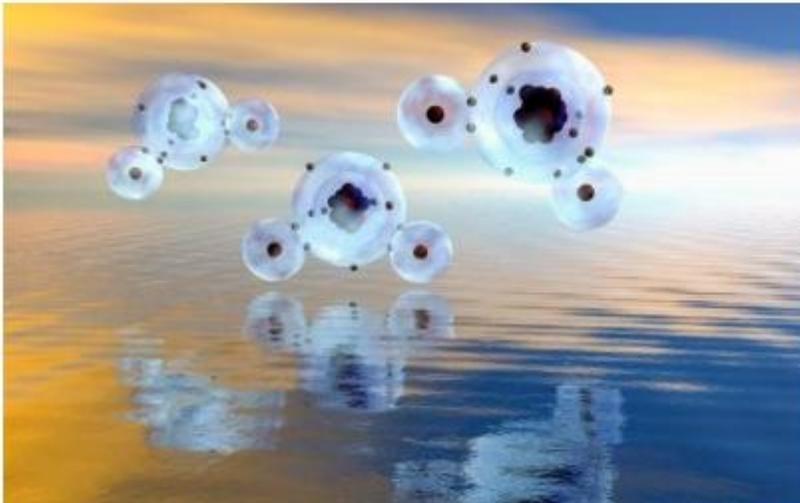
Вода состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода и при этом электронейтральна. Но электрический заряд внутри молекулы распределен неравномерно. Следовательно, частица воды – диполь.

# Значение воды в клетке

## **1. Вода – универсальный растворитель**

Вода превосходный растворитель полярных веществ (соли, сахара, простые спирты). Растворимые вещества в воде называются **гидрофильными**.

Абсолютно неполярные вещества типа жиров или масел вода не растворяет и не смешивается с ними, поскольку она не может образовывать с ними водородные связи. Нерастворимые в воде вещества называются **гидрофобными**.

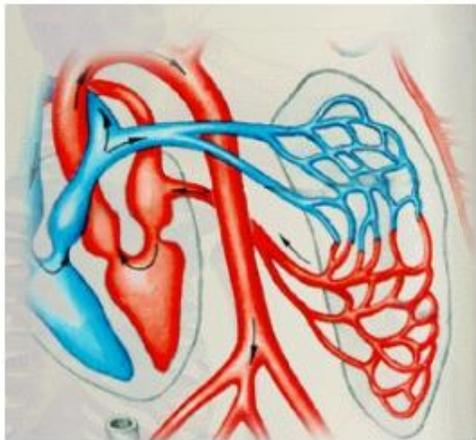


**2. Транспортная.** Вода обеспечивает передвижение веществ в клетку, из клетки, а также внутри самой клетки и организме.

**3. Метаболическая.** Вода является средой и участником биохимических реакций в клетке.

а) реакции гидролиза

б) В процессе фотосинтеза вода является донором электронов и источником атомов водорода. Она же является источником свободного кислорода. **Фотолиз воды** – расщепление воды под действием света до  $H^+$  и  $O_2$

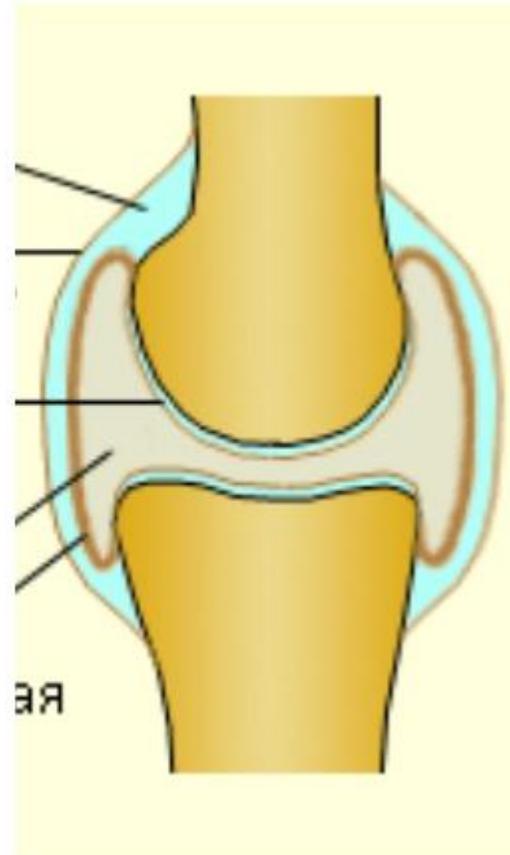


#### **4. Структурная.**

а) Цитоплазма клеток содержит от 60 до 95 % воды. У растений вода определяет тургор клеток, а у некоторых животных выполняет опорные функции, являясь гидростатическим скелетом (круглые и кольчатые черви, иглокожие).



б) Вода участвует в образовании *смазывающих жидкостей* (синовиальная в суставах позвоночных; плевральная в плевральной полости, перикардальная в околосердечной сумке) и слизи (которые облегчают передвижение веществ по кишечнику, создают влажную среду на слизистых оболочках дыхательных путей). Она входит в состав слюны, желчи, слез, спермы и др.

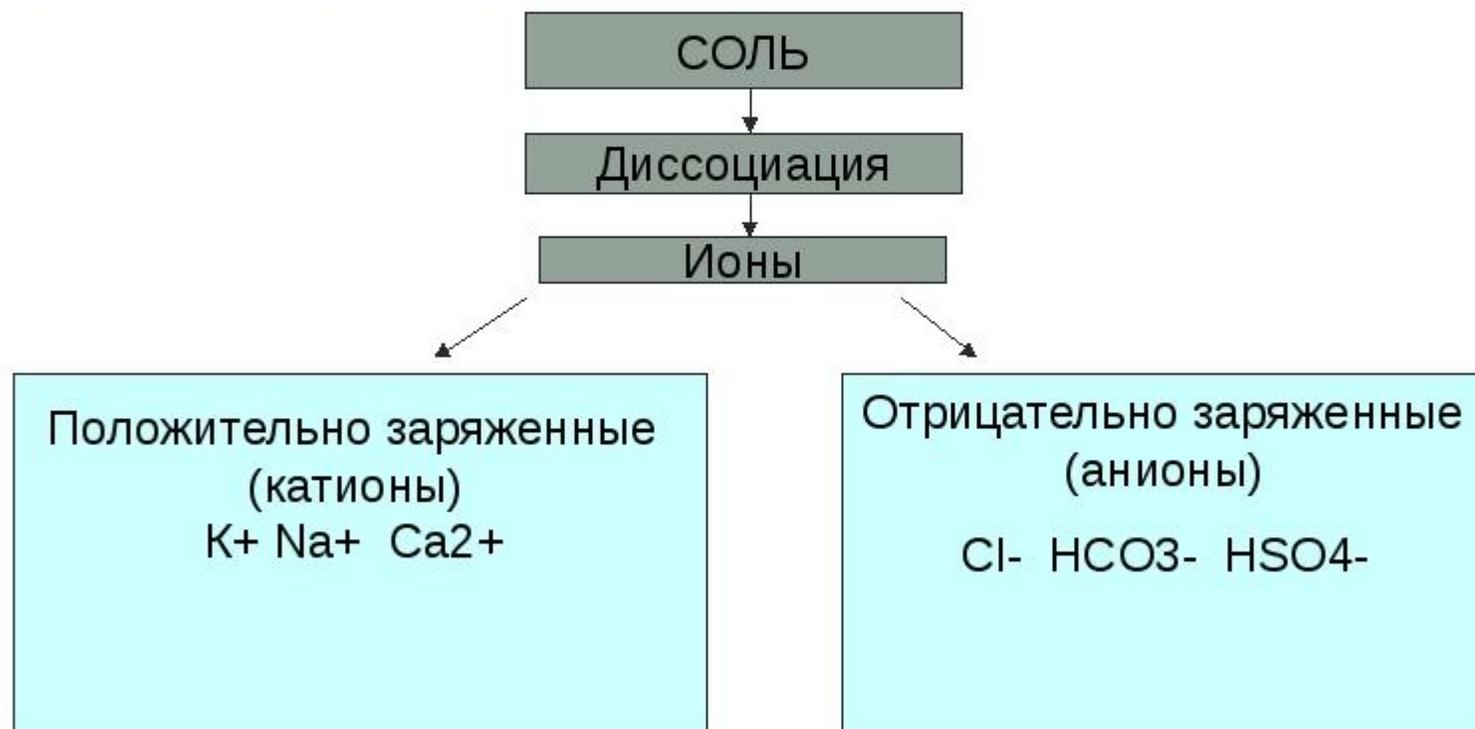


5. **Терморегуляционная.** Вода обладает *высокой удельной теплоемкостью*. Это свойство обеспечивает поддержание теплового баланса организма при значительных перепадах температуры в окружающей среде. Кроме того, вода обладает *высокой теплопроводностью*, что позволяет организму поддерживать одинаковую температуру во всем его объеме.



# Минеральные соли клетки

- Молекулы солей в водном растворе распадаются на катионы и анионы.



## Значение ионов солей

- 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.

- Сцепление клеток между собой ( $\text{Ca}^{2+}$  )
- *Буферность* клетки – способность поддерживать рН на постоянном уровне (7,0)
- Ионы некоторых металлов являются компонентами многих ферментов, гормонов и витаминов (Fe в состав гемоглобина крови, Zn – гормона инсулина, Mg – в состав хлорофилла)
- Соединения азота, фосфора, кальция и др. неорганические вещества используются для синтеза органических молекул (аминокислот, белков, нуклеиновых кислот и др.)

# Строение белковых молекул

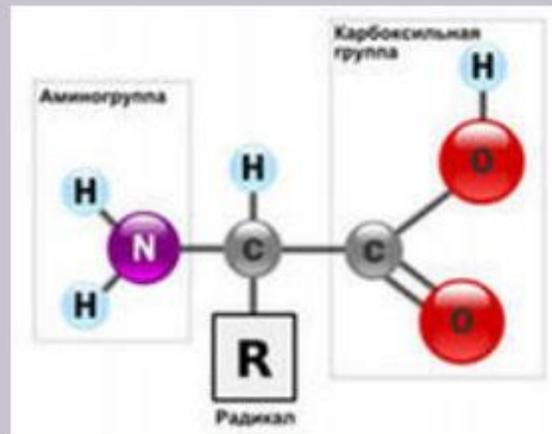
- Белки – полимеры, мономерами которых являются аминокислоты.
- В основном они состоят из углерода, водорода, кислорода и азота

Аминокислота



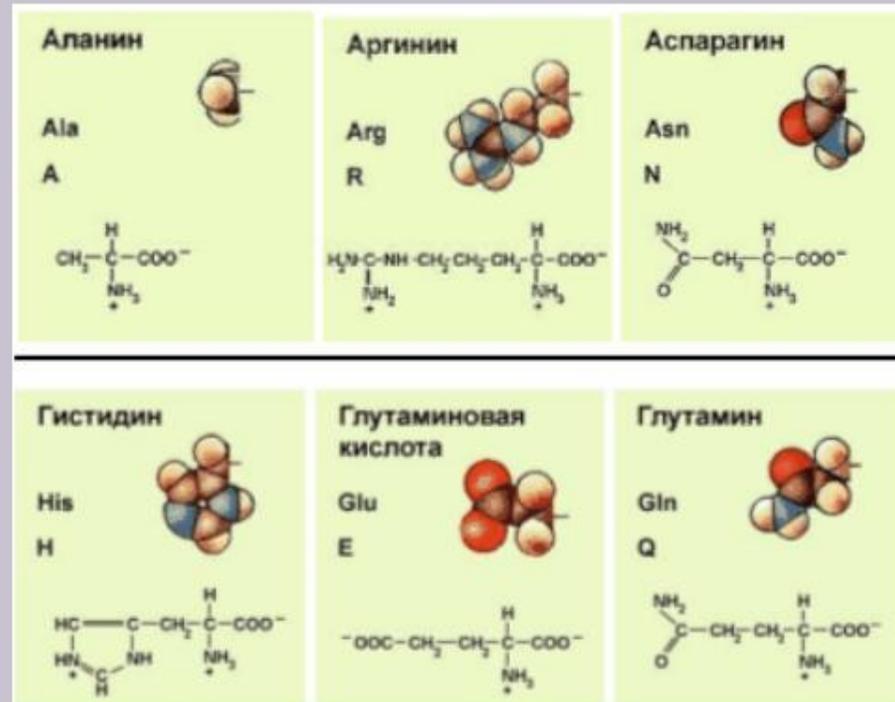
Аминогруппа

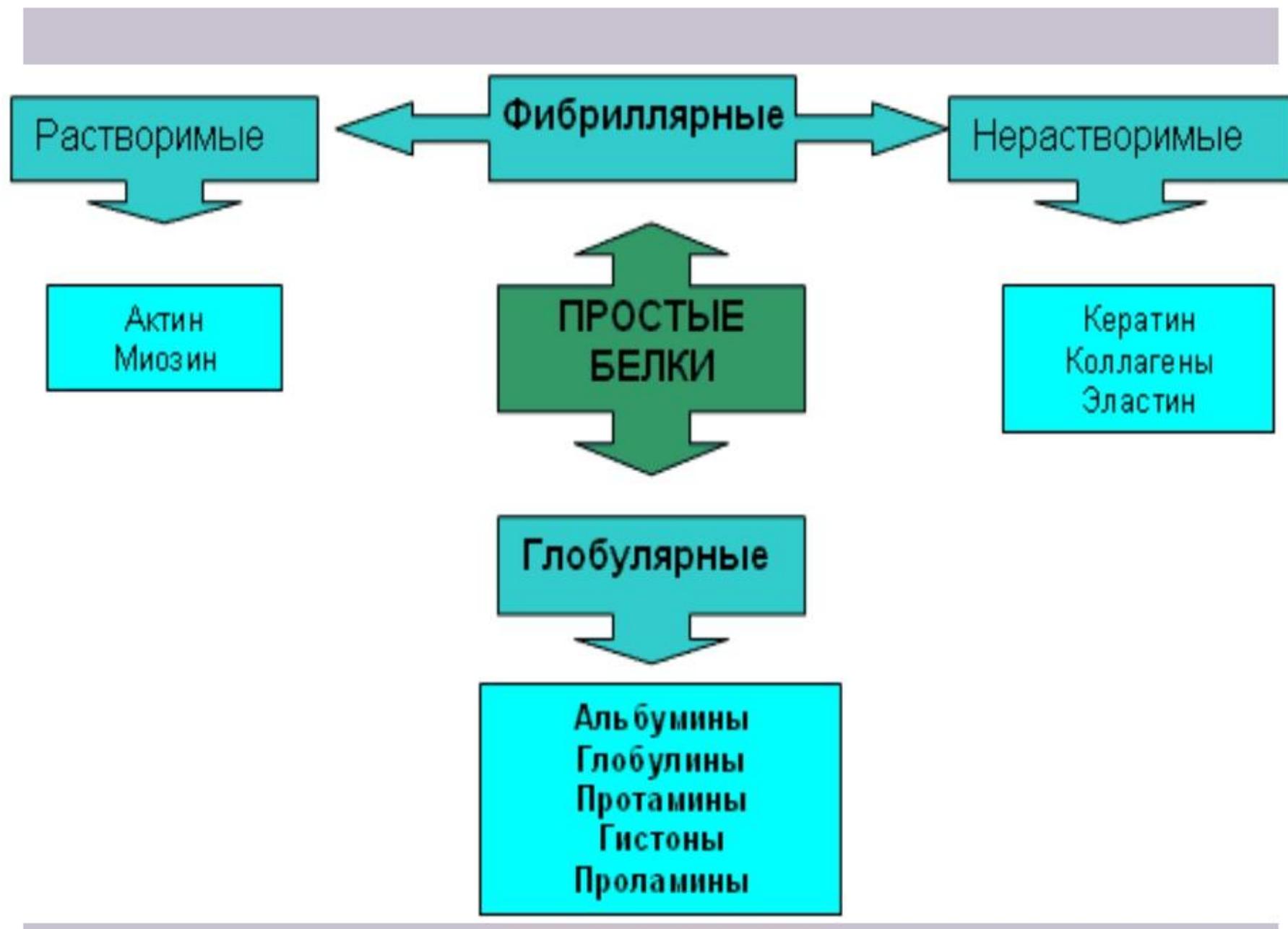
Карбоксильная группа

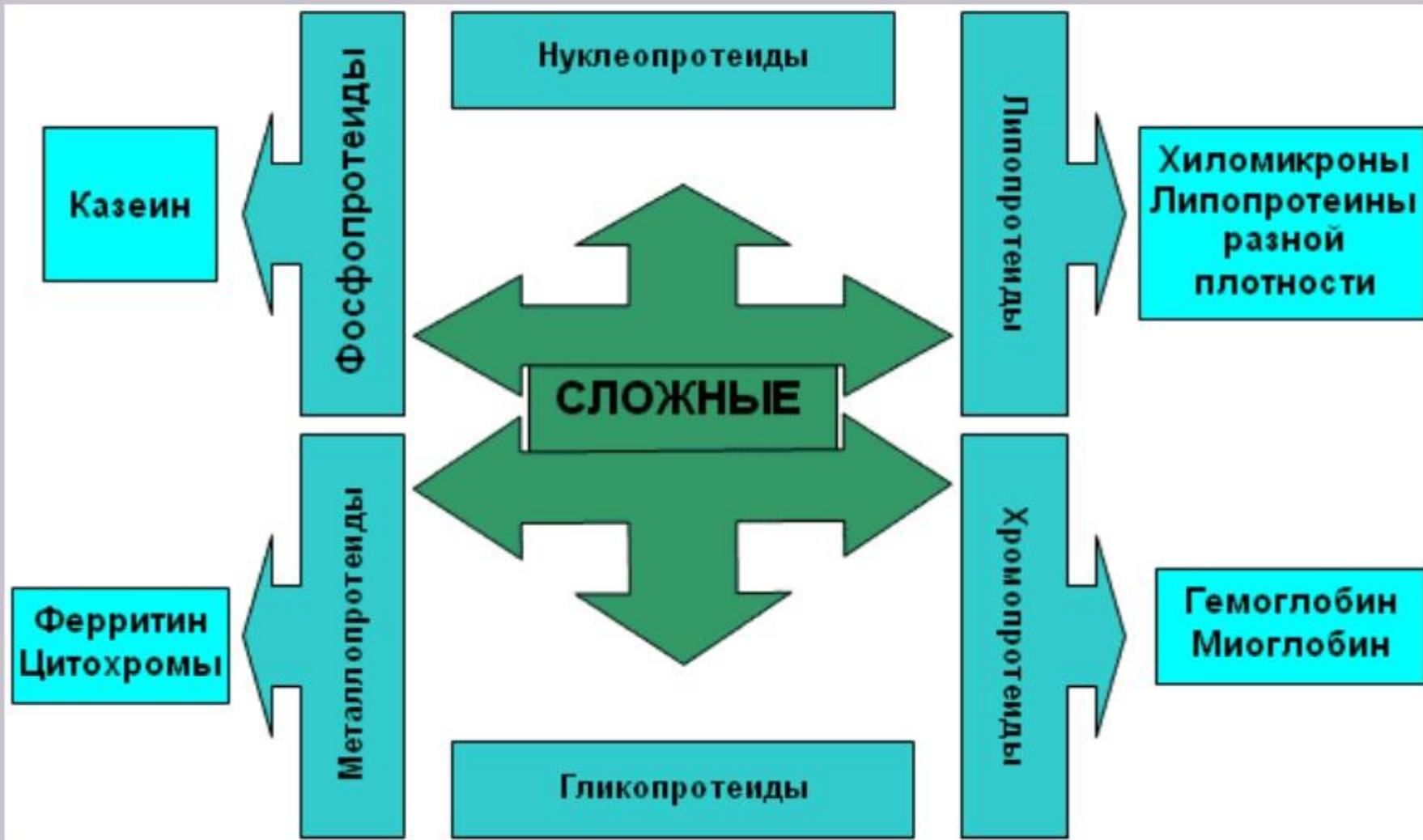


# Строение белковых молекул

- В состав белковых молекул входит 20 аминокислот из которых может быть образовано 2 432 902 008 176 640 000 комбинаций белков

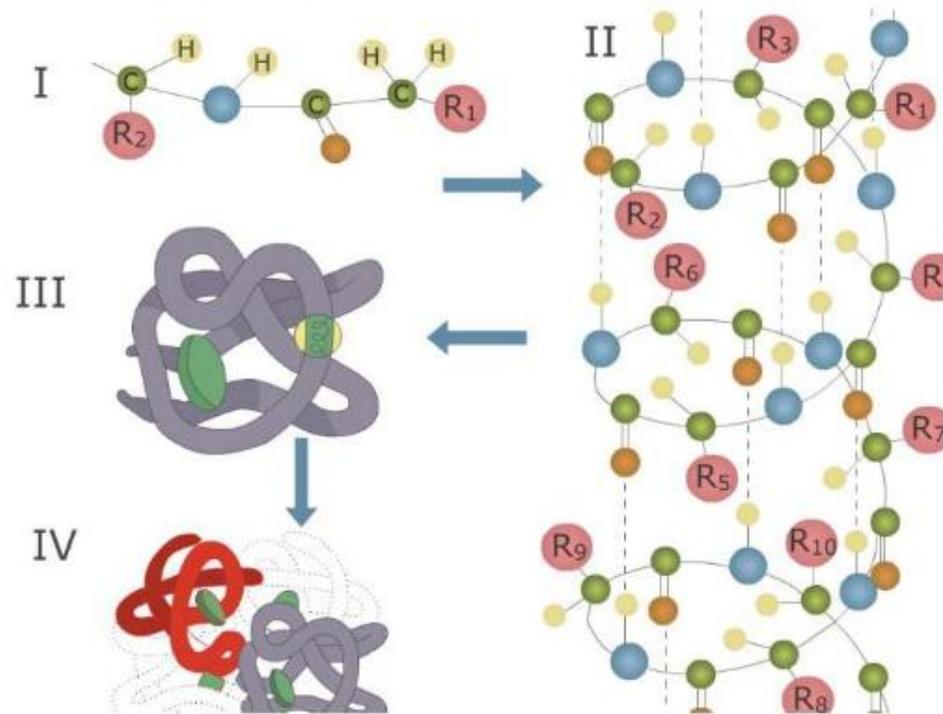




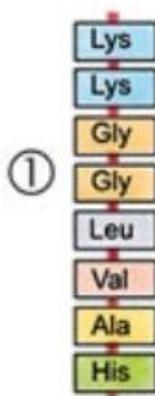


# Структуры белковых молекул

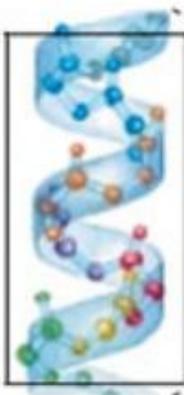
## Структуры белковых молекул



ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ  
АМИНОКИСЛОТ —  
ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА

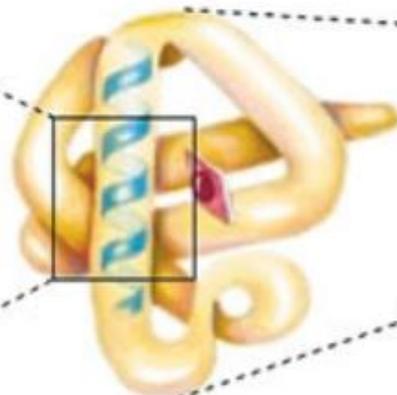


②



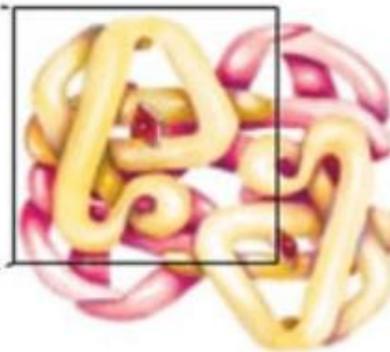
СПИРАЛЬ — ВТОРИЧНАЯ  
СТРУКТУРА

③



ГЛОБУЛА — ТРЕТИЧНАЯ  
СТРУКТУРА

④



КОМПЛЕКС ИЗ СУБЪЕДИНИЦ —  
ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СТРУКТУРА

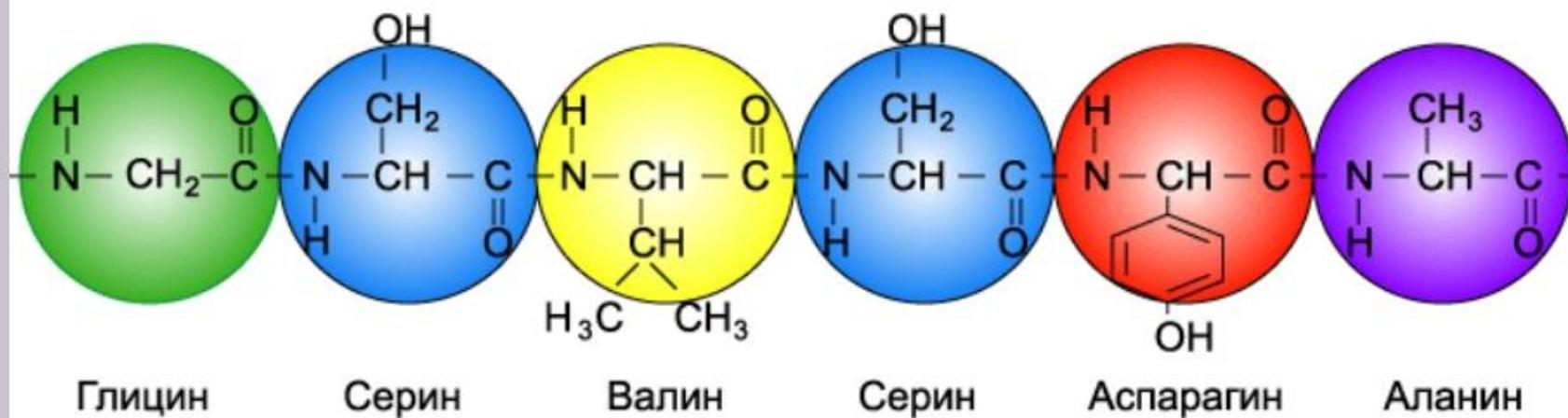
УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ МОЛЕКУЛЫ БЕЛКА  
В ПРОСТРАНСТВЕ

# Первичная Структура белковых молекул

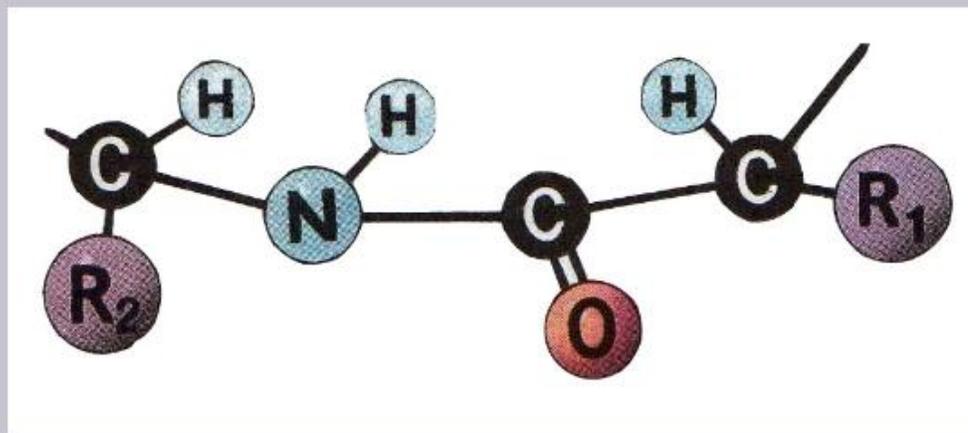
Последовательное соединение аминокислот пептидными связями в линейные цепи



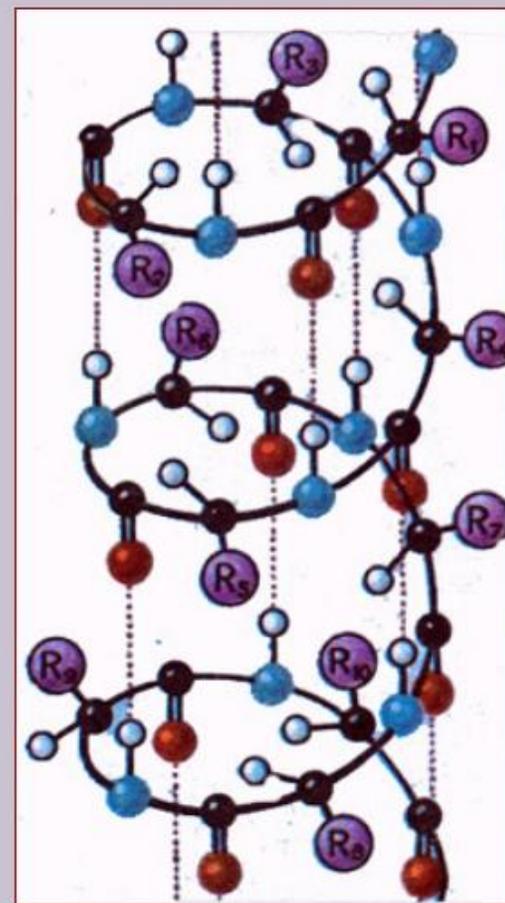
# Последовательность аминокислот



## Вторичная белковых молекул



Имеет вид спирали,  
возникающей в результате  
образования водородных  
связей между группами  
COOH – NH<sub>2</sub>

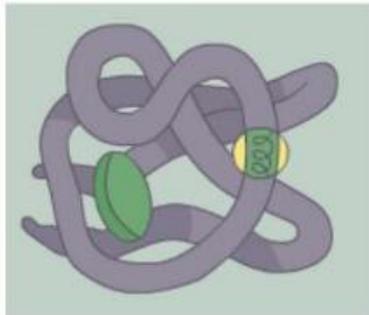


# Третичная Структура белковых молекул

Третичная структура белка – имеет вид глобулы, прочность которой обеспечивается ионными, водородными и дисульфидными (-S-S-) связями

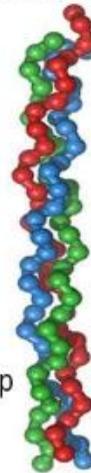
это способ укладки в определенном объеме

Глобулярные белки



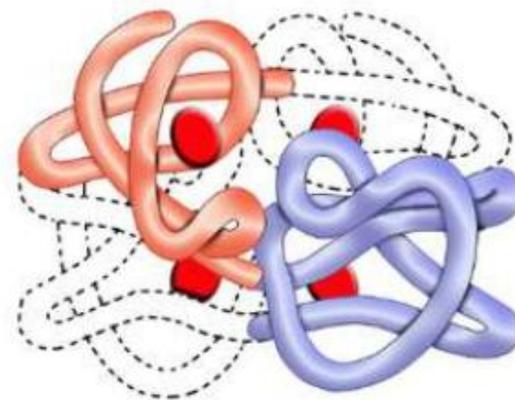
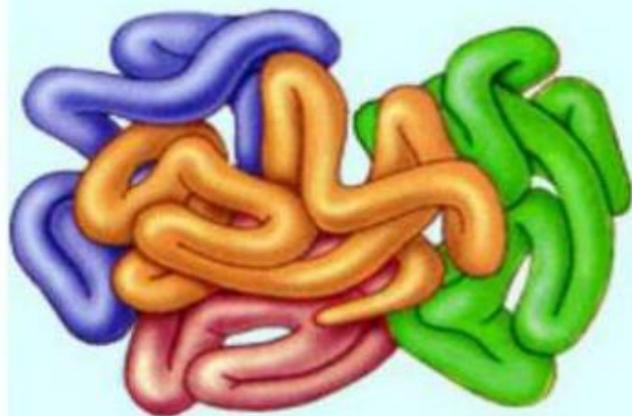
Формируется при взаимодействии вторичных структур и стабилизуется ионными, водородными и дисульфидными связями

Фибриллярные белки



# Четвертичная Структура белковых молекул

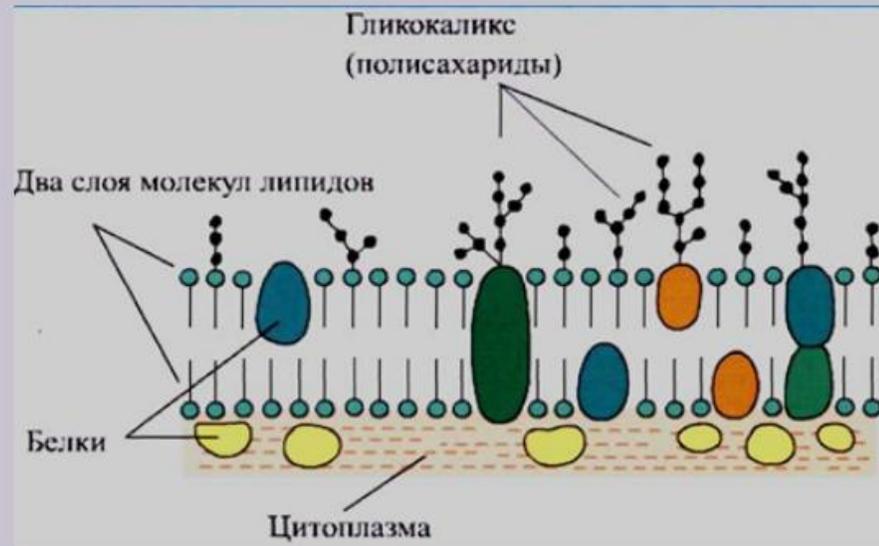
Четвертичная структура белка – возникает в результате соединения нескольких глобул в сложный комплекс



белок – гемоглобин крови человека

## структурная функция белков

участвуют в образовании практически всех органоидов клеток, во многом определяя их структуру (форму);  
образуют цитоскелет, придающий форму клеткам и многим органоидам и обеспечивающий механическую форму ряда тканей;  
входят в состав межклеточного вещества, во многом определяющего структуру тканей и форму тела животных.

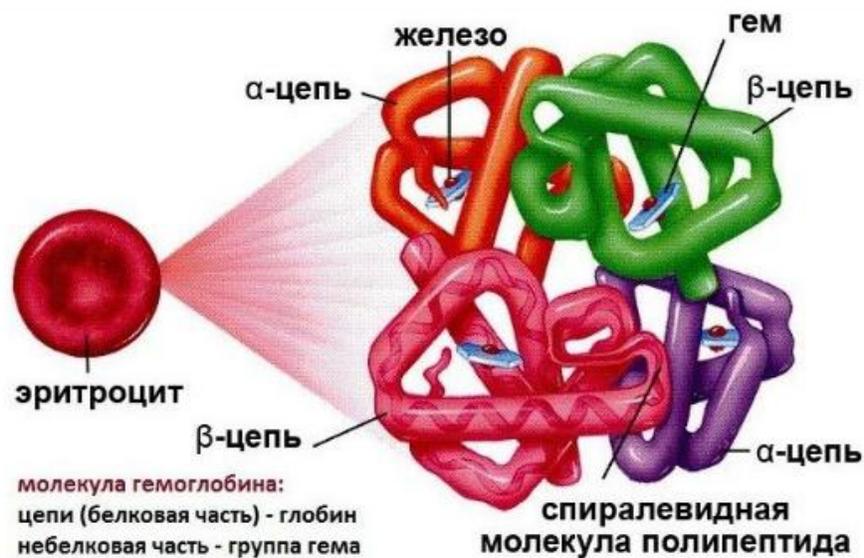
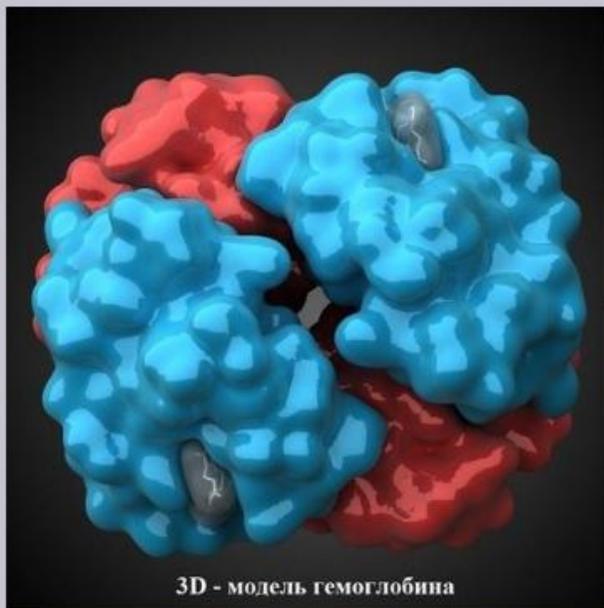


## транспортная функция

Внутри клетки должны поступать многочисленные вещества, обеспечивающие ее строительным материалом и энергией.



Ион железа как бы притягивает молекулу кислорода и доставляет к месту окисления. За это свойство английский физиолог, один из основателей науки о дыхании Дж. Баркрофт, назвал гемоглобин "самым удивительным веществом в мире".



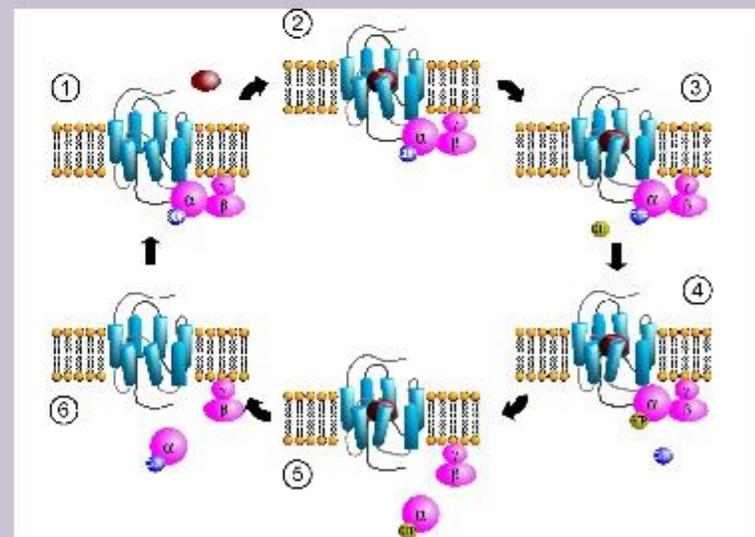
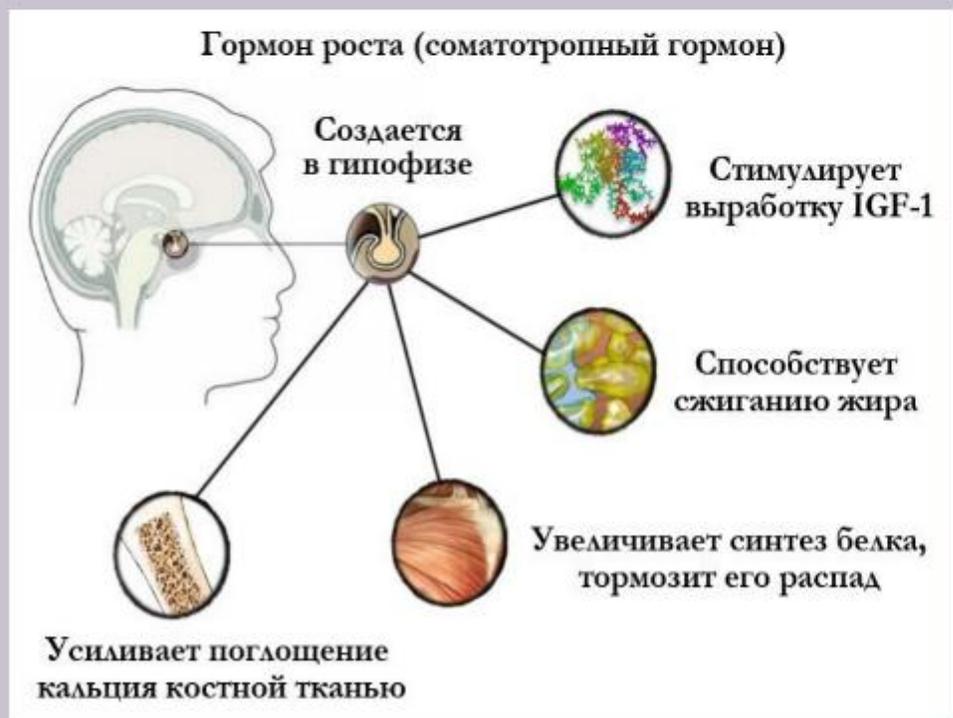
## каталитическая функция

Ферменты — это белки, обладающие специфическими каталитическими свойствами, то есть каждый фермент катализирует одну или несколько сходных реакций. Ферменты катализируют реакции расщепления сложных молекул (катаболизм) и их синтеза (анаболизм), в том числе репликацию и репарацию ДНК и матричный синтез РНК



# регуляторная функция

Существует несколько разновидностей белков, выполняющих регуляторную функцию: белки — рецепторы, воспринимающие сигнал; сигнальные белки гормоны регуляторные белки, которые регулируют многие процессы внутри клеток.



# защитная функция

Белки обеспечивают связывание и обезвреживание веществ, поступающих в организм или появляющихся в результате жизнедеятельности бактерий и вирусов.

Иммунная защита



Химическая защита  
(дезоксиация)



# двигательная функция

Выполняют все виды движений, к которым способны клетки и организмы.

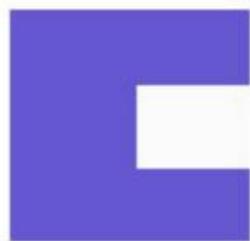
- Сокращение и расслабление сердца, движение других внутренних органов.
- Сокращение мышц (сгибание, разгибание конечностей).
- Движение ресничек и жгутиков.



## ферментативная функция

**ФЕРМЕНТЫ** (энзимы), белки, выполняющие роль катализаторов в живых организмах. Все процессы в живом организме — дыхание, пищеварение, мышечное сокращение, фотосинтез и другие — осуществляются с помощью фермент

**неактивный  
фермент**



**витамин**



+

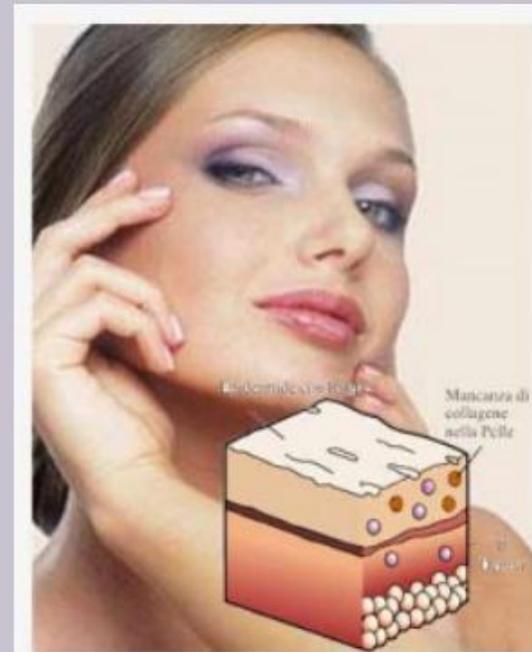
=

**активный  
фермент**



# Пластическая функция

Белки составляют основу строения клетки: коллаген соединительной ткани, кератин волос, ногтей и кожи, эластин сосудистой стенки.



# энергетическая функция

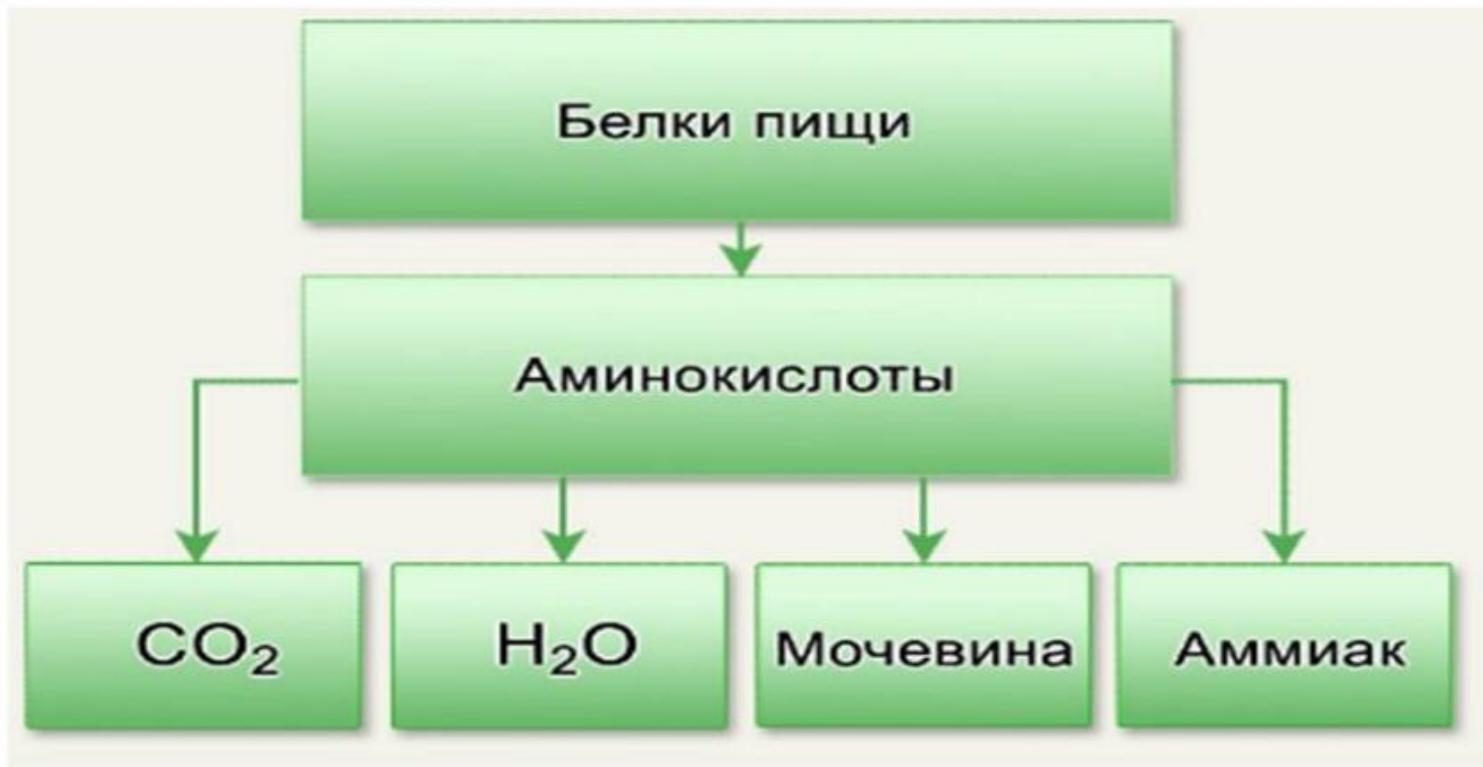
При недостатке углеводов или жиров окисляются молекулы аминокислот

При полном расщеплении белков выделяется 17,6 кДж энергии.



Мочевина

# Расщепление белков



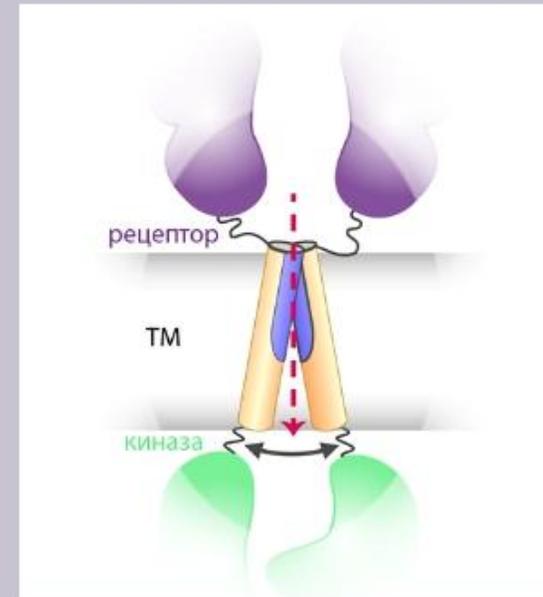
# строительная функция

Белки участвуют в образовании всех мембран и органоидов клетки



# рецепторная функция

Белок-рецептор под влиянием сигнала претерпевает конформационные изменения. Эти изменения влияют на другую часть молекулы, которая ответственна за передачу сигнала на остальные клеточные компоненты. Механизмы сигнальной передачи разнятся друг с другом.



# Свойства белковых молекул

**Денатурация – разрушение природной структуры молекулы белка**

**Ренатурация – воссоздание природной структуры молекулы белка**

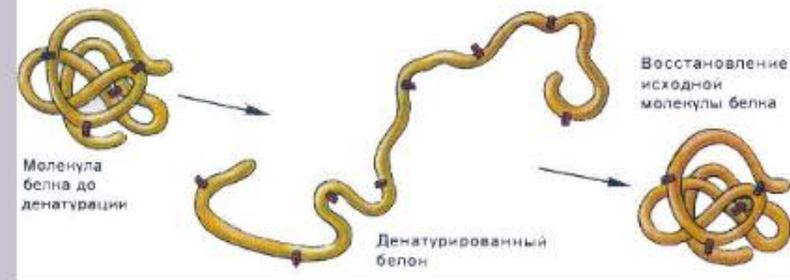
**Причины денатурации  
воздействие**

излучений  
нагревание

кислот и  
щелочей

растворителей и тяжелых  
металлов

## Денатурация белка





Под действием  
этилового спирта  
белок свернулся –  
произошла  
денатурация белка.



# ЗАКРЕПЛЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА

1. Почему белок относится к биополимерам?
2. Что является мономером белковой молекулы?
3. Как происходит образование пептидной связи
4. Какие структуры белка вам известны?
5. Какие функции белков вам известны?

