ЗАНЯТИЕ 1

ФРИДРИХ ЭНГЕЛЬС.

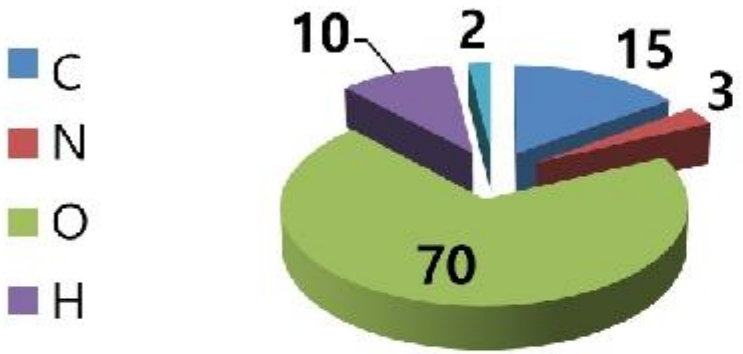
Ф. Энгельс

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



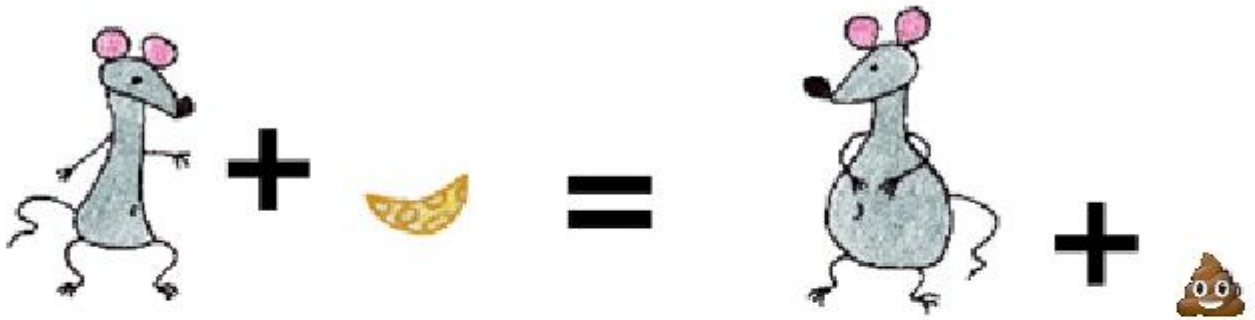
На 98 % состоят из:

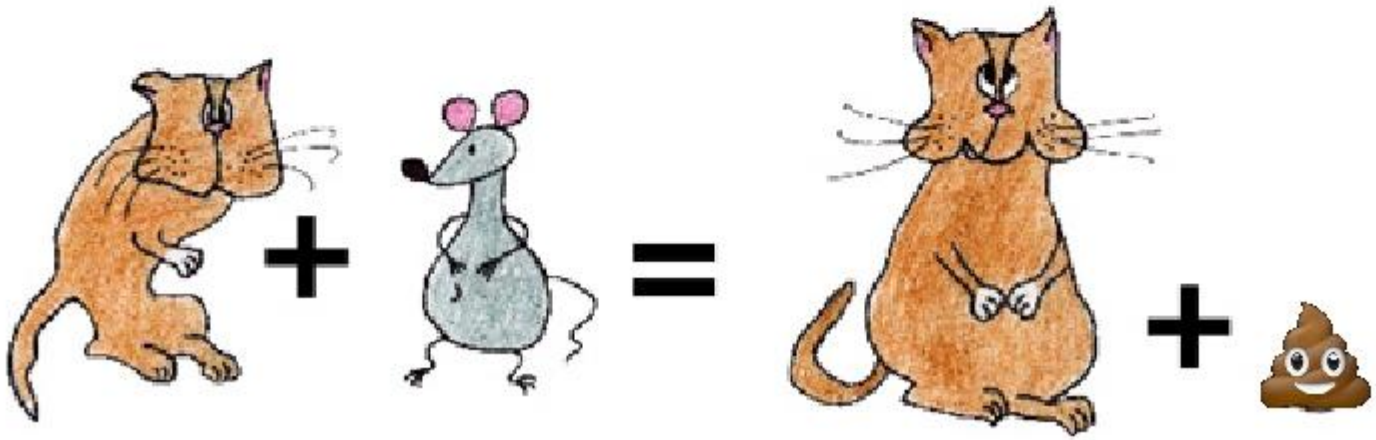
- Углерода,
- Кислорода,
- Азота,
- Водорода;

Имеют клеточное строение

Все живые организмы представляют соб ой

Обмен веществ



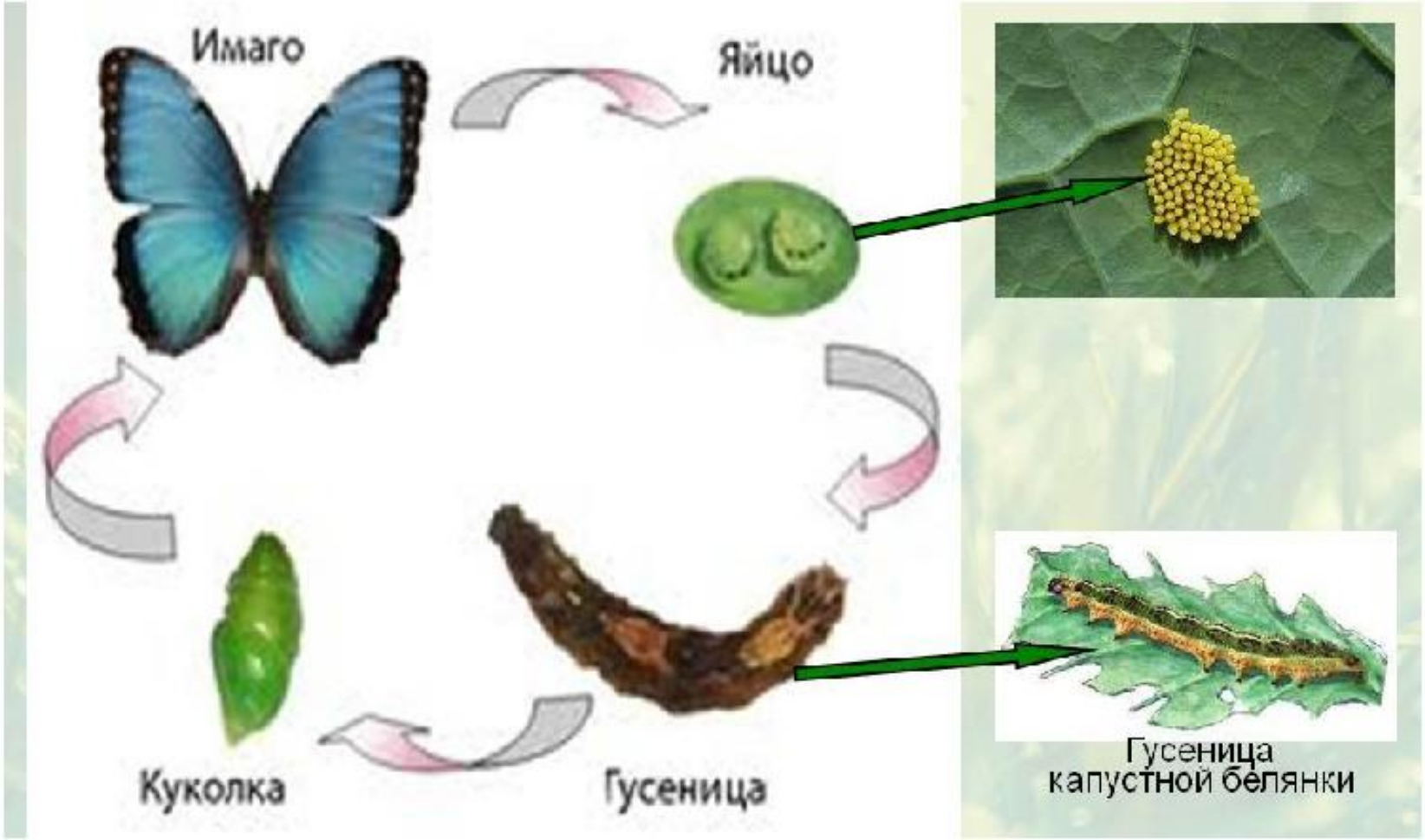


Живые организмы реагируют на изменение факторов окружающей их среды.

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.

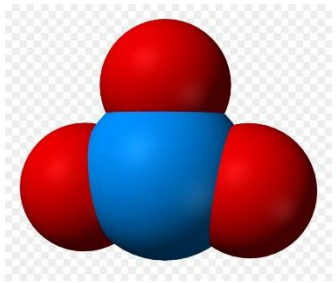
Изменчивость
– Способность организмов приобретать новые признаки и свойства; в ее основе лежат изменения материальных структур наследственности. Это свойство как бы противоположно наследственности, но вместе с тем тесно связано с ней. Изменчивость приводит к появлению новых форм жизни, новых видов организмов.

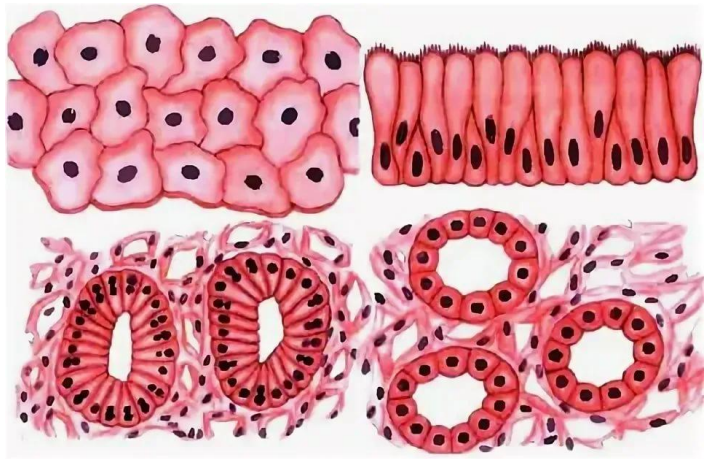
Живые организмы приспособлены к определенной среде обитания

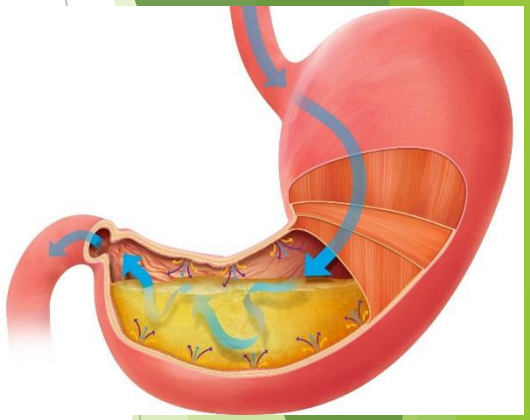
Признаки живого:

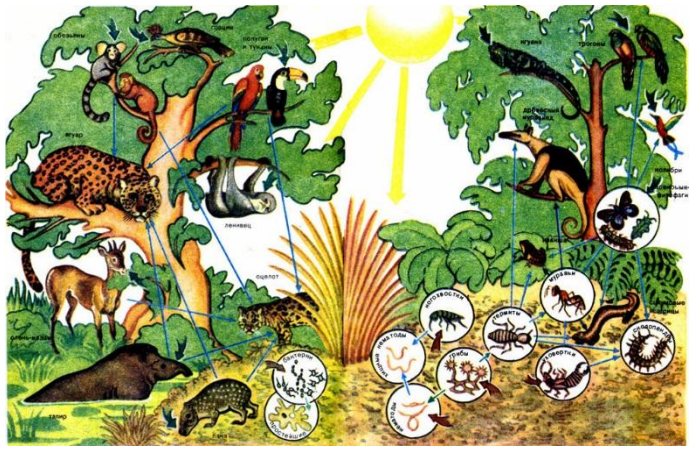
- Химический состав
- Обмен веществ и превращение энергии
- Прерывистость
- Раздражимость
- Саморегуляция
- Ритмичность
- Самовопроизведение
- Наследственность и изменчивость
- Рост и развитие

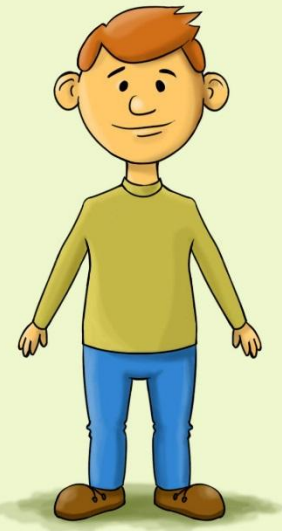
Уровни организации жизни и происходящие на них процессы









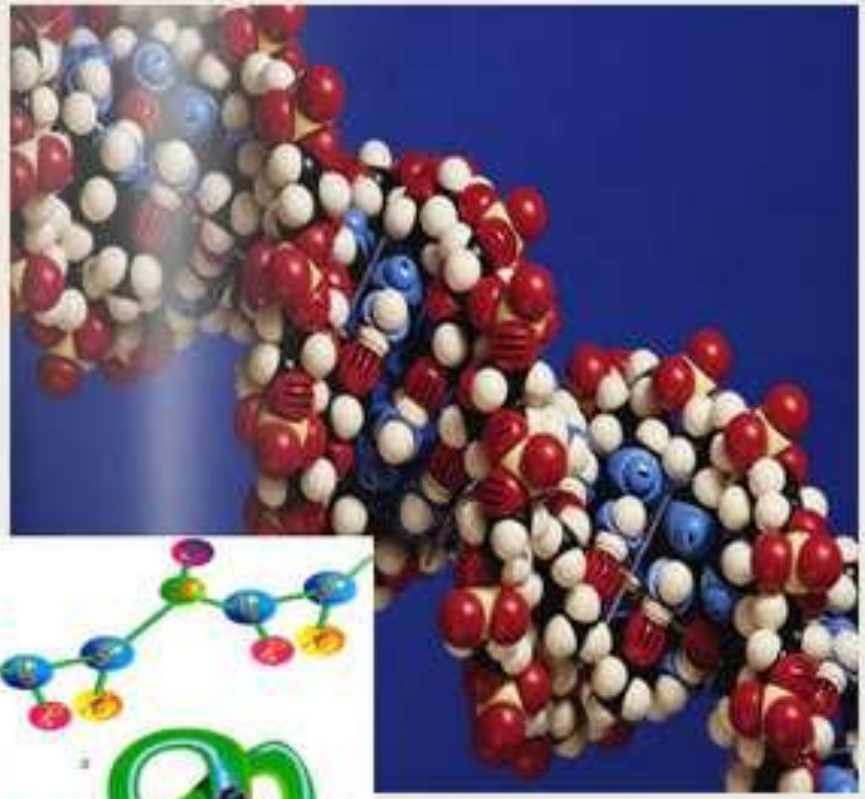


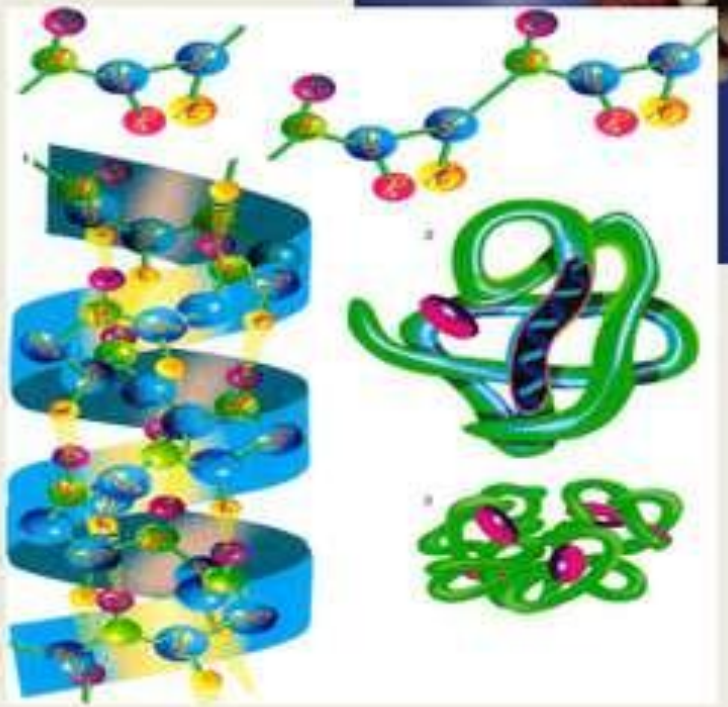
Молекулярный уровень

Самый низший уровень организации живого.

К органическим молекулам относятся:

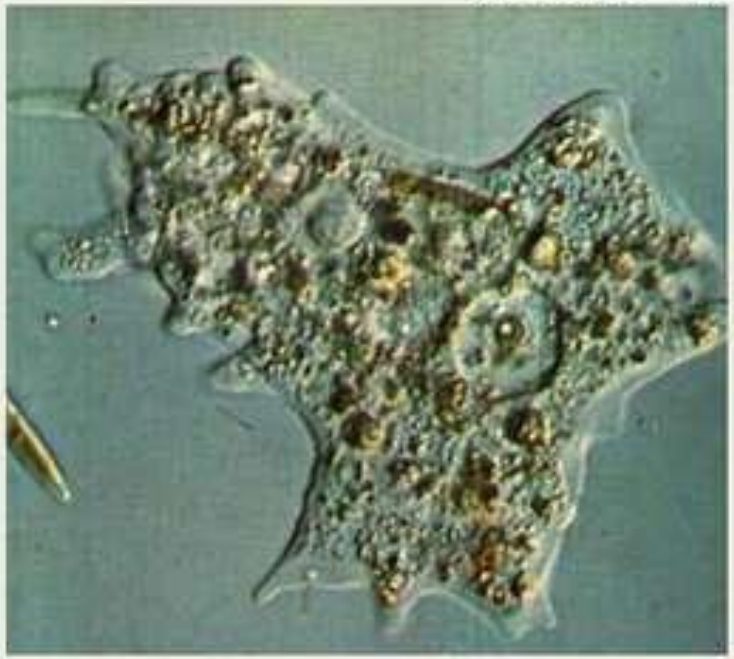
1. Белки.
2. Жиры.
3. Углеводы.
4. Нуклеиновые кислоты.





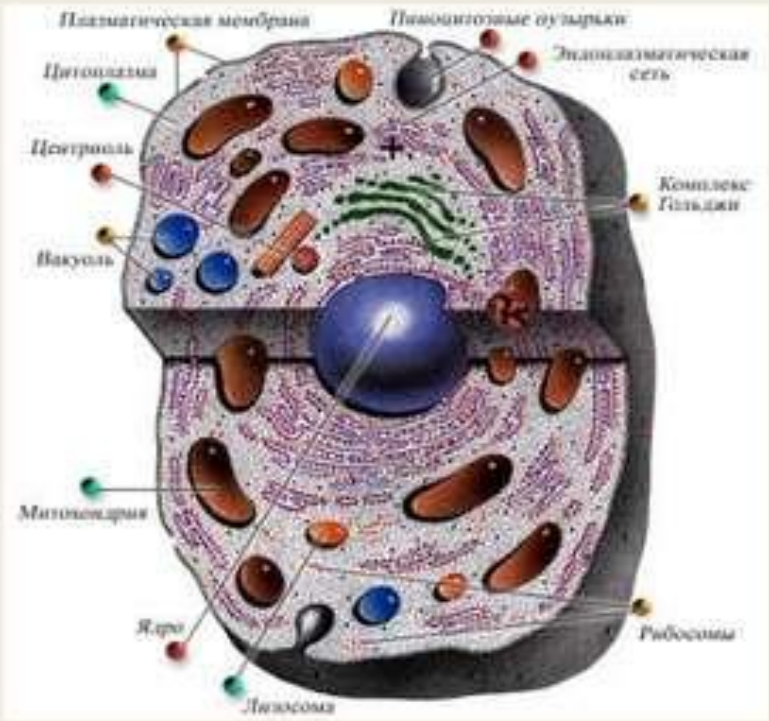
На этом уровне осуществляется передача наследственной информации.

Клеточный уровень



Клеточный уровень включает в себя молекулы.

Клетка входит в состав многоклеточного организма

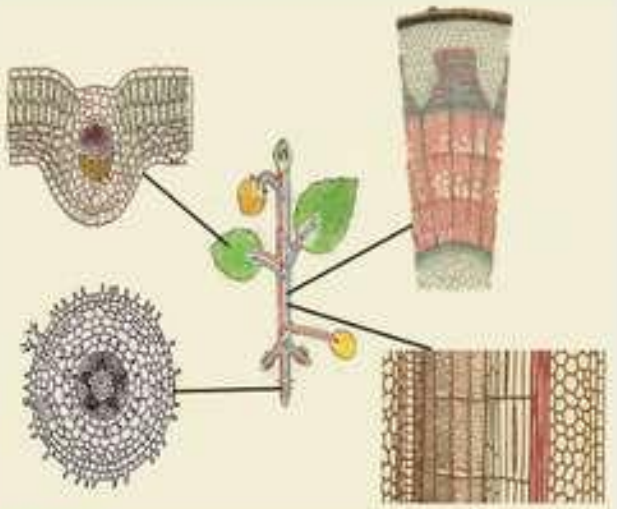


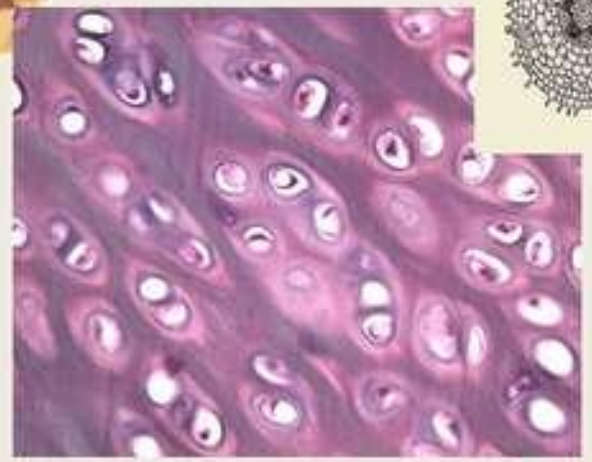
Также клетка может быть самостоятельным организмом.

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

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.

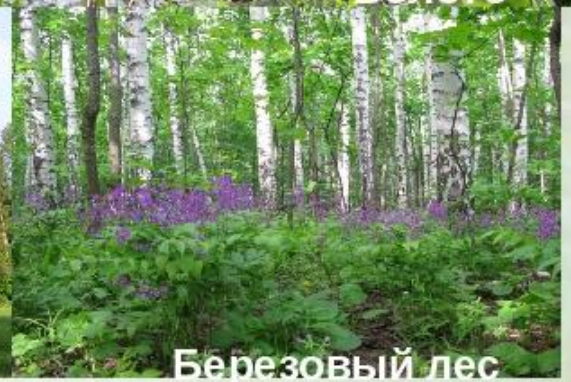
Биогеоценотический уровень

- **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

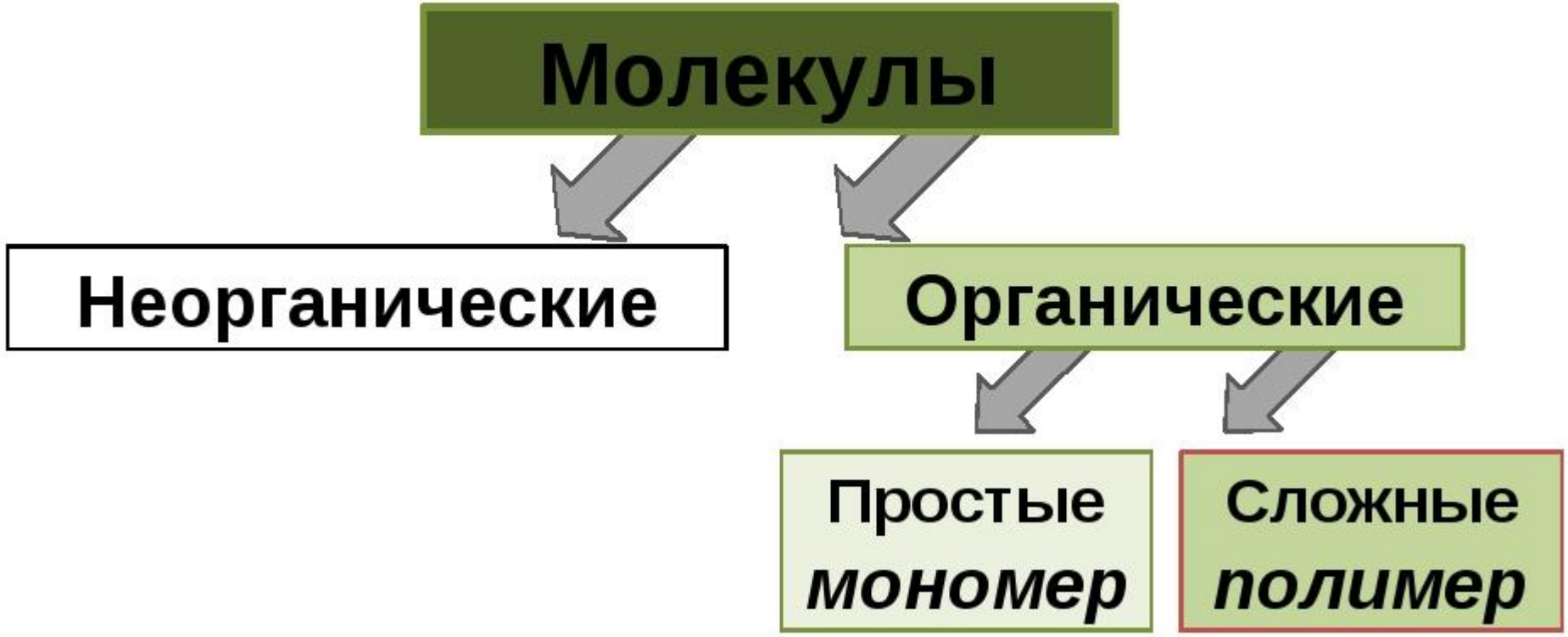
Биосферный

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).

Уровни организации живой материи
Деятельность живых организмов служит
основой круговорота веществ в природе.
биосферный
обмен веществ и энергии в результате жизнедеятельности всех живых организмов
биогеоценотический (экосистемный)
совокупность организмов разных видов и факторов их среды обитания
популяционно-видовой
совокупность совместно обитающих, организмов одного вида
организменный
система органов, специализированных для выполнения различных функций
органный
структурно-функциональное объединение нескольких типов тканей
тканевый
выполнение общей функции группой сходных клеток
клеточный
саморегулирование, самовоспроизводство клеток
молекулярный
функционирование биополимеров

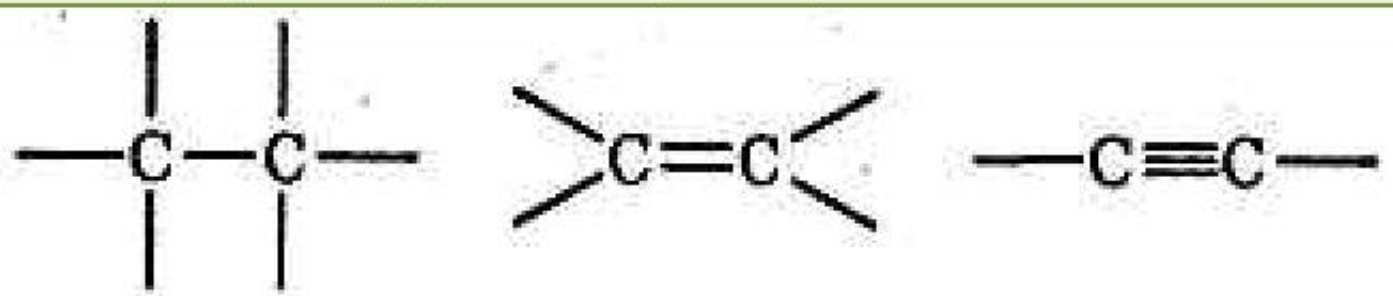
Молекулярный уровень: характеристика

Молекулярный уровень



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.***

Молекула ДНК

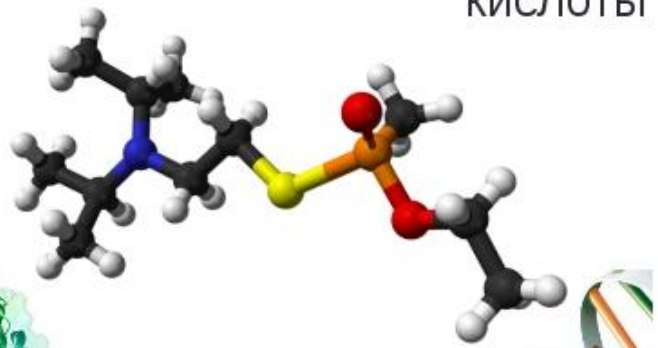
БИОПОЛИМЕРЫ:

- **белки**
- **нуклеиновые кислоты**
- **жиры**
- **сахариды и их производные**

Молекулярный уровень – это…

содержание веществ в клетке

- Неорганические вещества
  - Вода
  - Минеральные соли
- Органические вещества
  - Белки
  - Липиды
  - Углеводы
  - Нуклеиновые кислоты



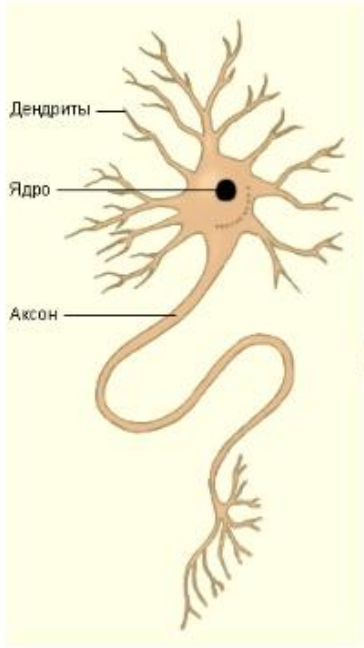
Содержание химических соединений в клетке

Химическое соединение	Содержание в клетке
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%.

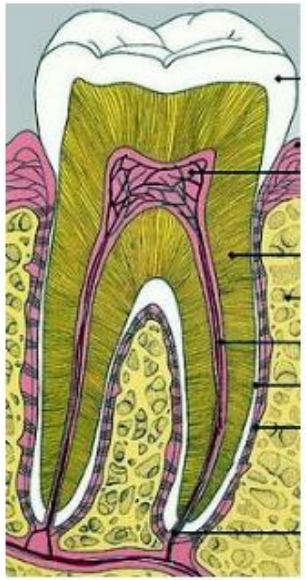
- Это зависит от типа клеток



Нейрон – 85%

Кости – 20%

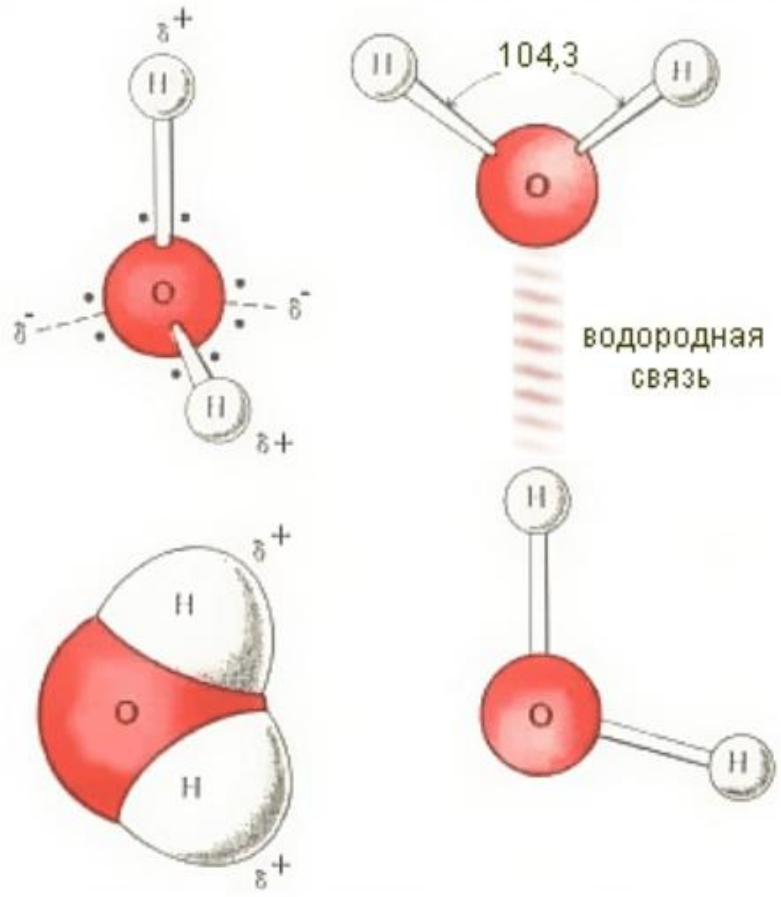
- и интенсивности обмена веществ.



Зубная эмаль – 10%

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

Строение молекулы воды



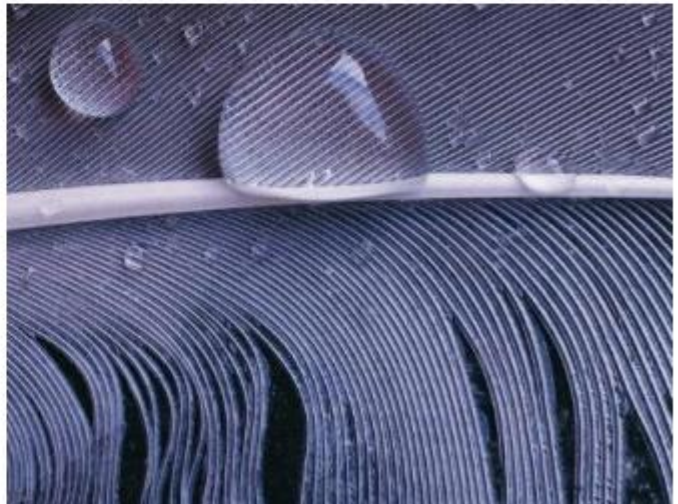
Вода состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода и при этом электронейтральна. Но электрический заряд внутри молекулы распределен неравномерно. Следовательно, частица воды – диполь.

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.

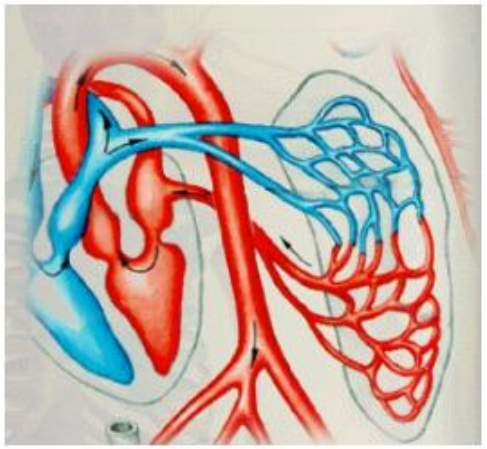


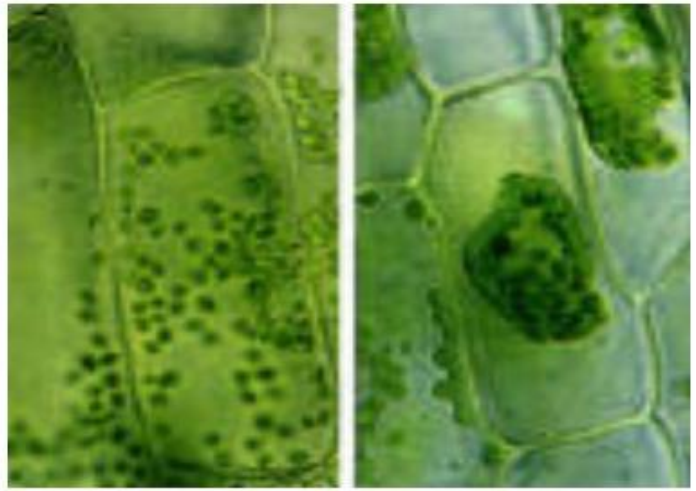
2. ***Транспортная.*** Вода обеспечивает передвижение веществ в клетку, из клетки, а также внутри самой клетки и организме.

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

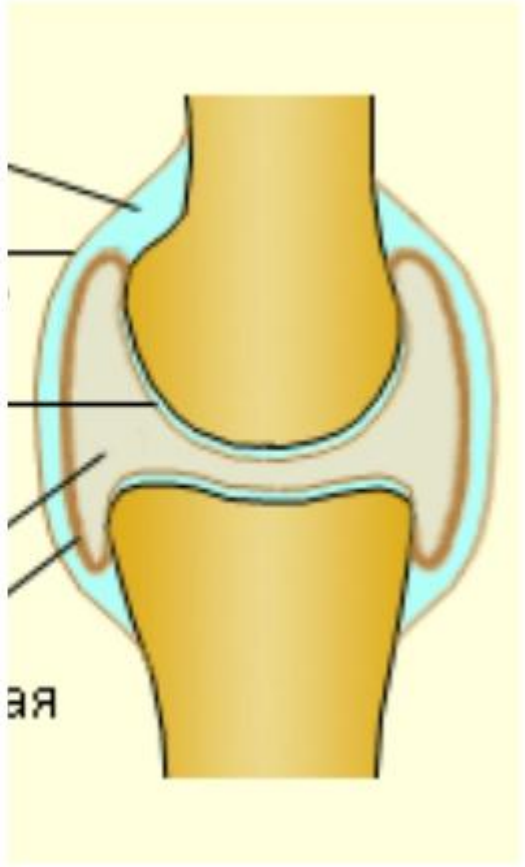




4. Структурная.

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

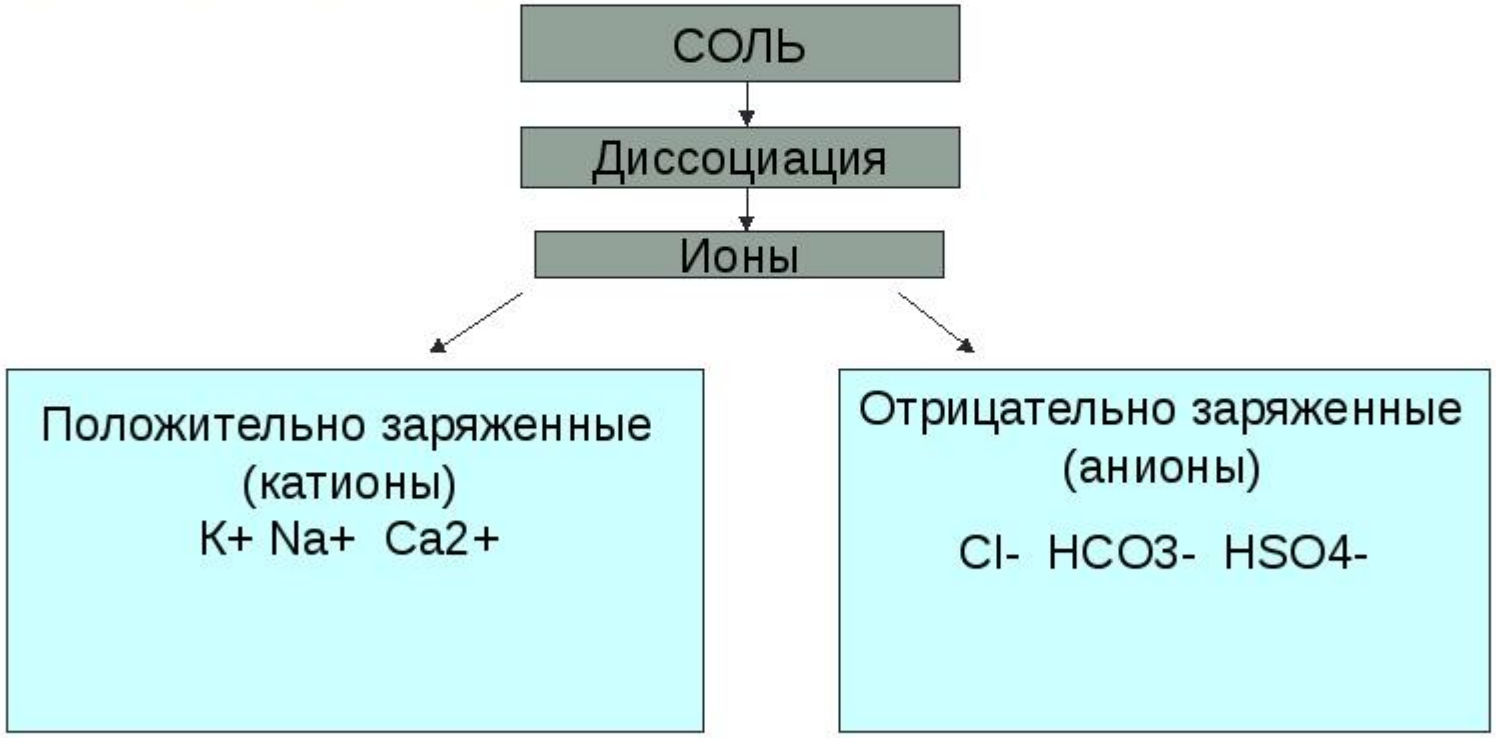
б) Вода участвует в образовании *смазывающих жидкостей* (синовиальная в суставах позвоночных; плевральная в плевральной полости, перикардиальная в околосердечной сумке) и слизей (которые облегчают передвижение веществ по кишечнику, создают влажную среду на слизистых оболочках дыхательных путей). Она 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 (Ca^{2+})
- *Буферность* клетки – способность поддерживать pH 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.)

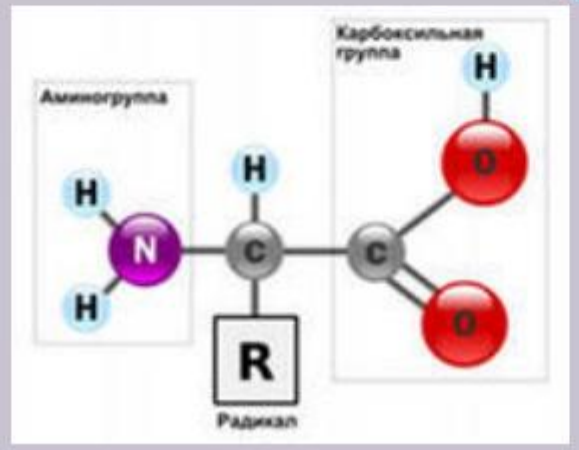
Строение белковых молекул

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

Аминокислота

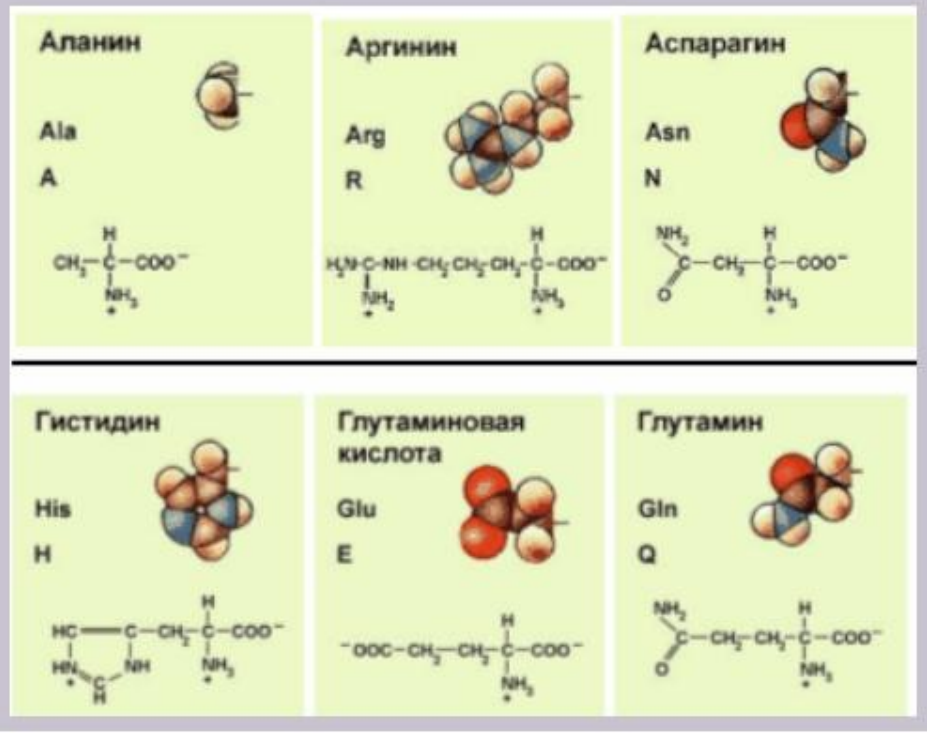
Аминогруппа

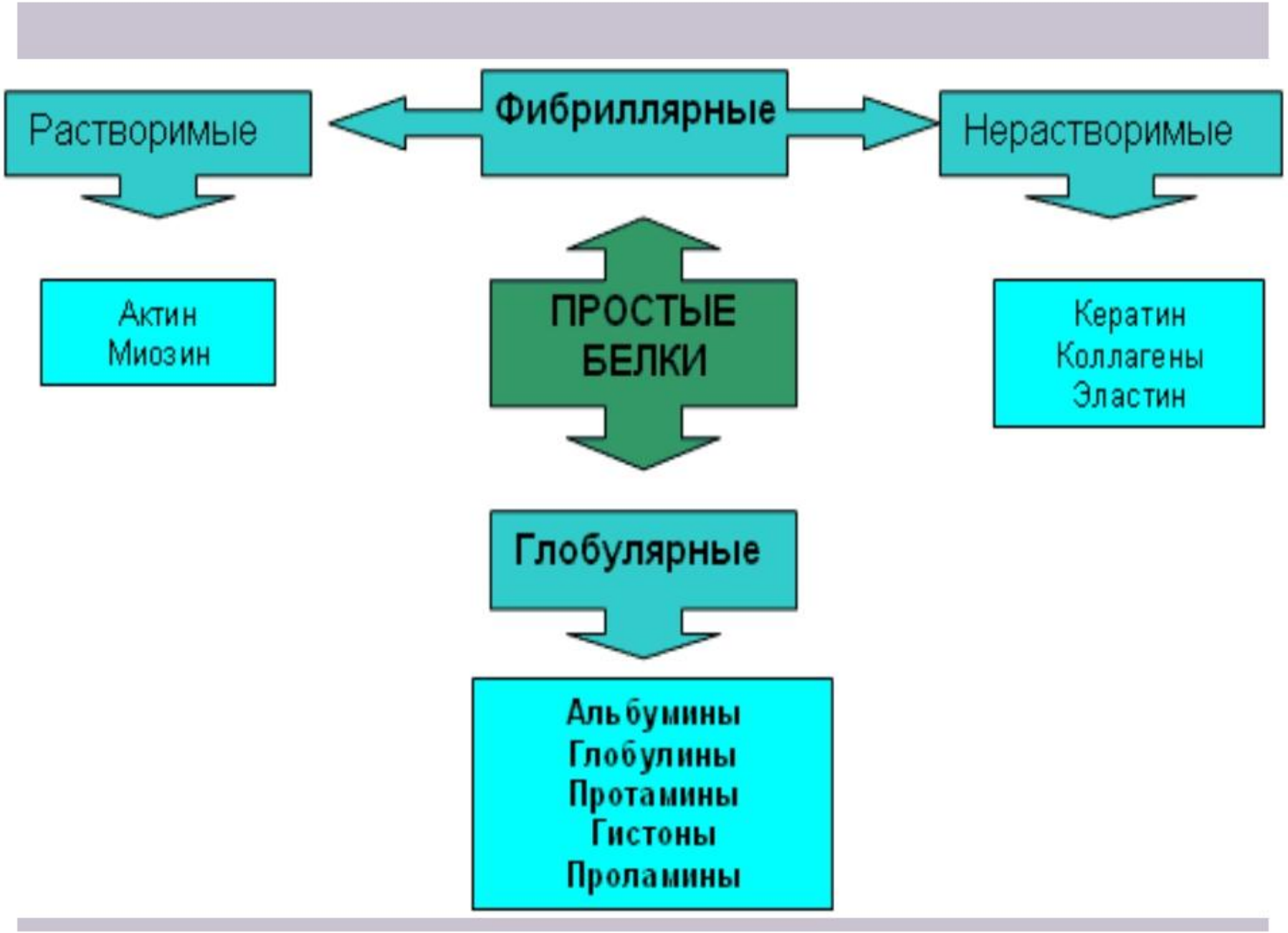
Карбоксильная группа

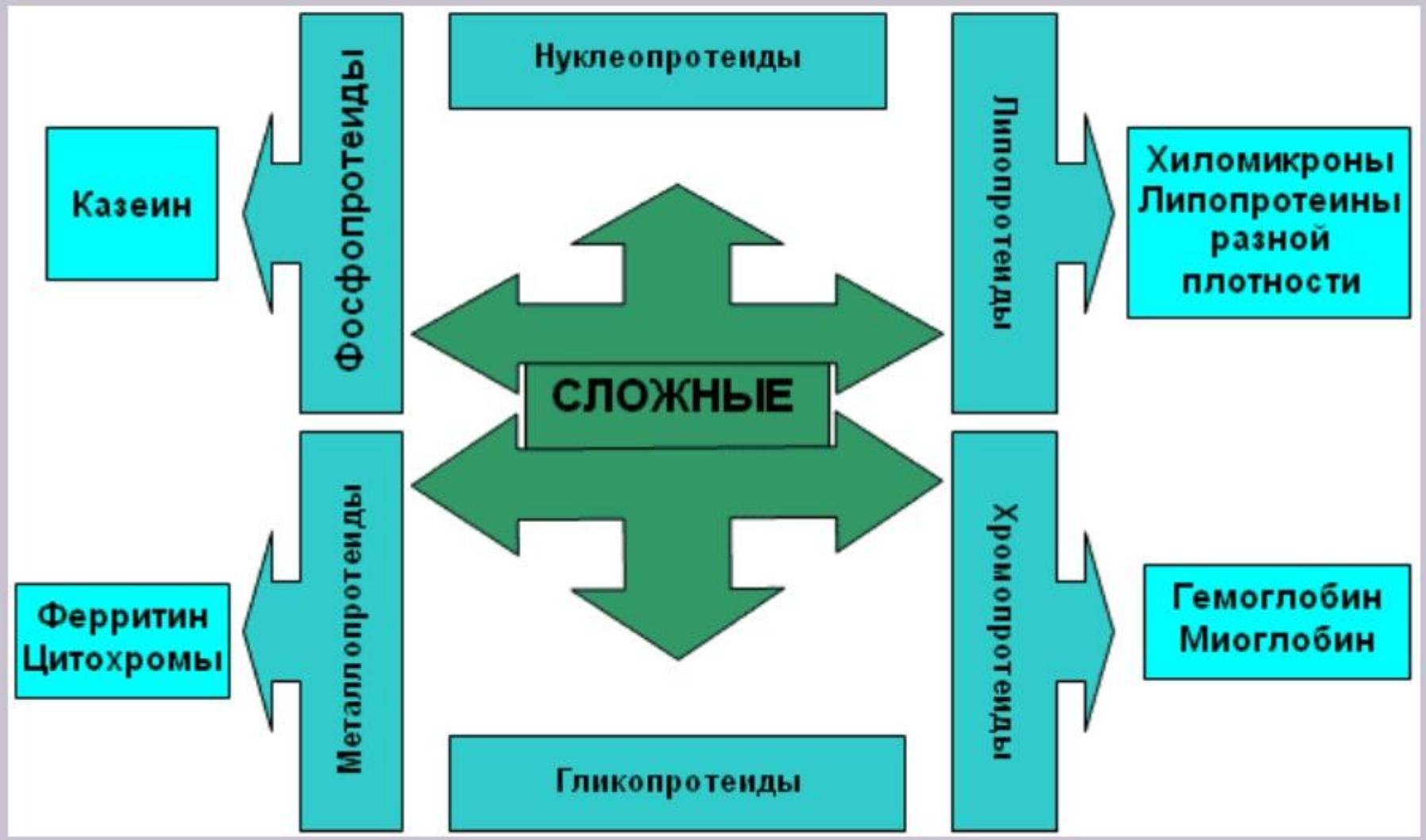


Строение белковых молекул

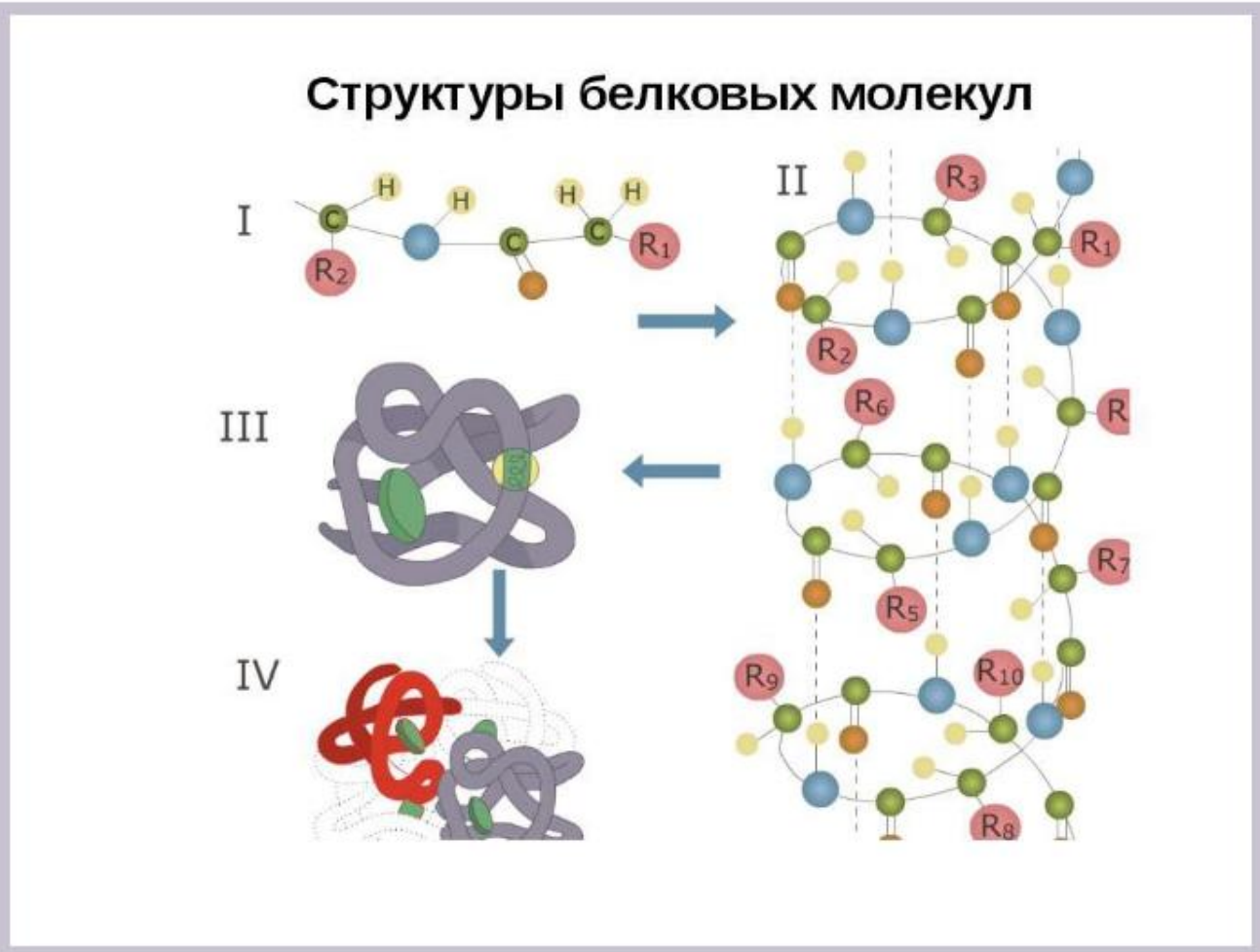
- В состав белковых молекул входит 20 аминокислот из которых может быть образовано 2 432 902 008 176 640 000 комбинаций белков




Фибриллярные
Растворимые
Нерастворимые
Актин
Миозин
ПРОСТЫЕ БЕЛКИ
Кератин
Коллагены
Эластин
Глобулярные
Альбумины
Глобулины
Протамины
Гистоны
Проламины


Нуклеопротеиды
Фосфопротеиды
Казеин
Липопротеиды
Хиломикроны
Липопротеины
разной
плотности
СЛОЖНЫЕ
Металлопротеиды
Ферритин
Цитохромы
Хромопротеиды
Гемоглобин
Миоглобин
Гликопротеиды

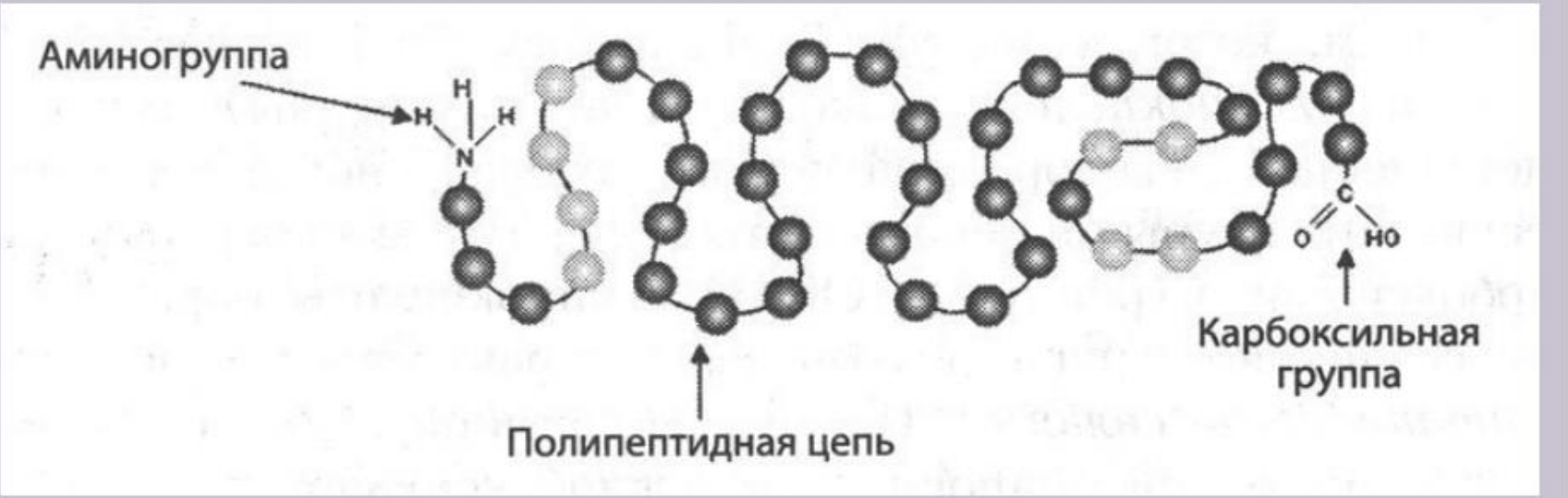
Структуры белковых молекул



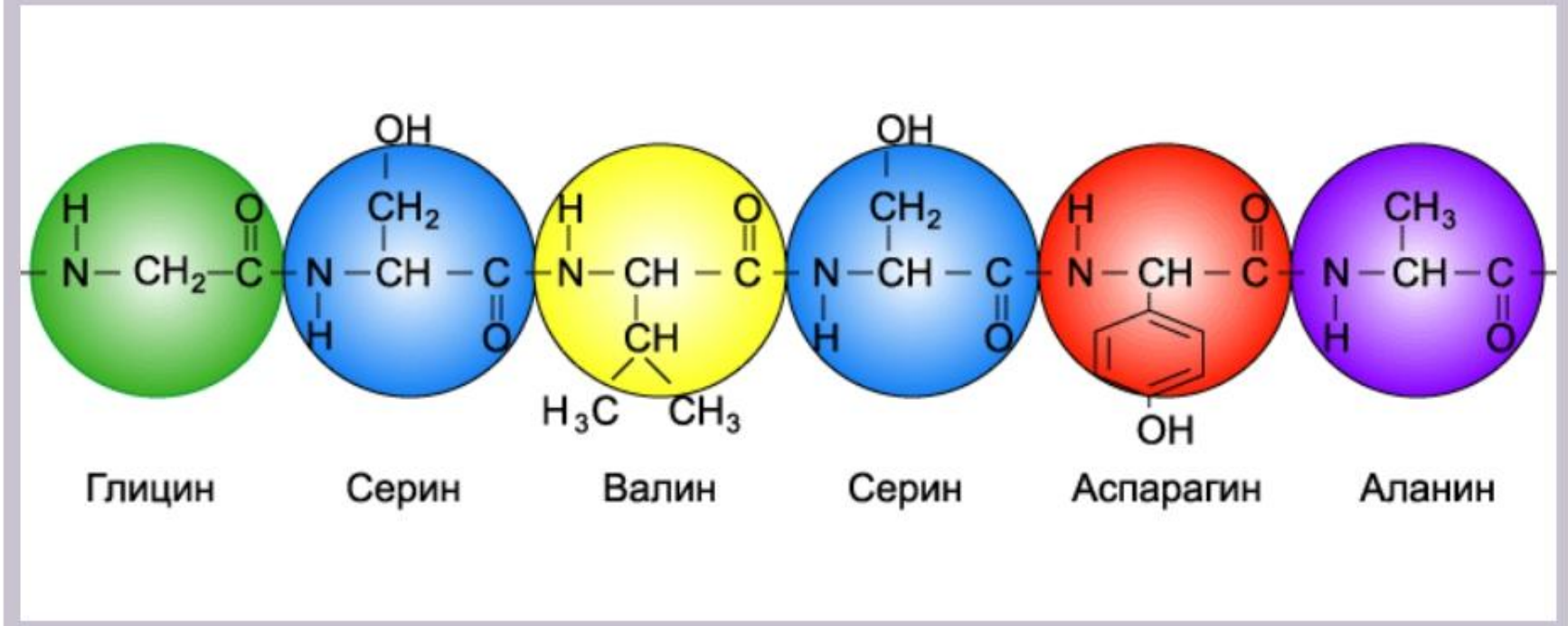
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ АМИНОКИСЛОТ — ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА
УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ МОЛЕКУЛЫ БЕЛКА В ПРОСТРАНСТВЕ
Lys
Lys
Gly
Gly
Leu
Val
Ala
His
①
②
③
④
СПИРАЛЬ — ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА
ГЛОБУЛА — ТРЕТИЧНАЯ СТРУКТУРА
КОМПЛЕКС ИЗ СУБЪЕДИНИЦ — ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СТРУКТУРА

Первичная Структура белковых молекул

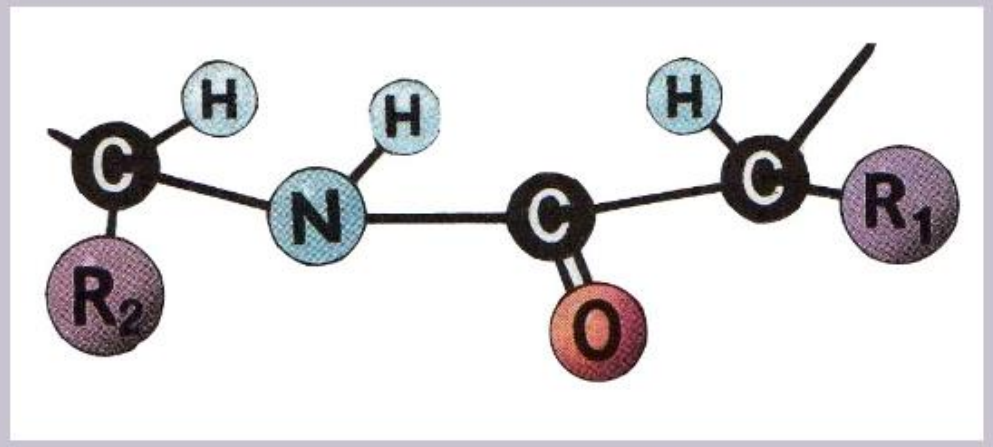
Последовательное соединение аминокислот пептидными связями в линейные цепи



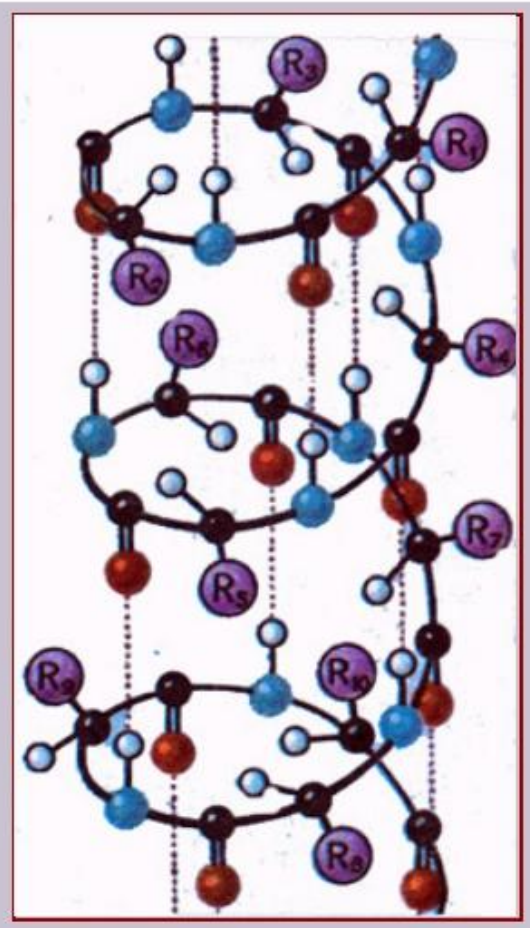
Последовательность аминокислот



Вторичная белковых молекул



Имеет вид спирали, возникающей в результате образования водородных связей между группами $COOH - NH_2$

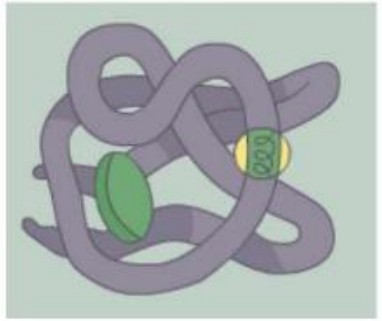


Третичная Структура белковых молекул

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

это способ укладки в определенном объеме

Глобулярные белки

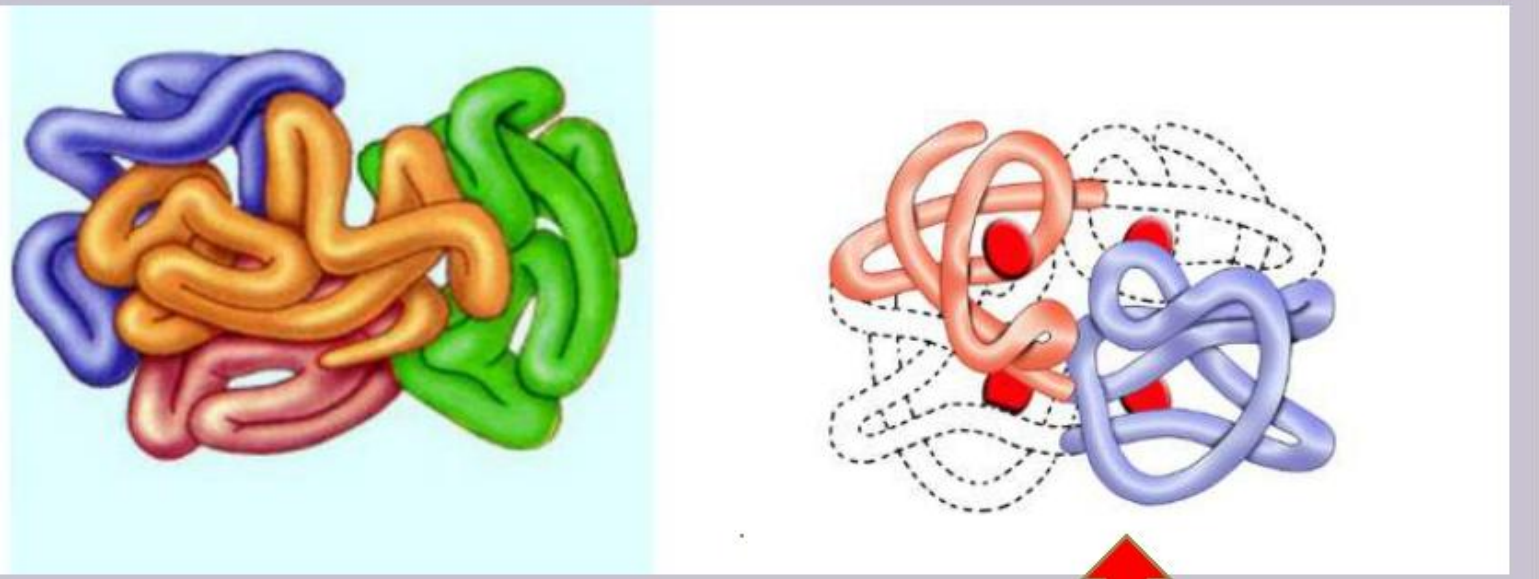


Фибриллярные белки

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

Четвертичная Структура белковых молекул

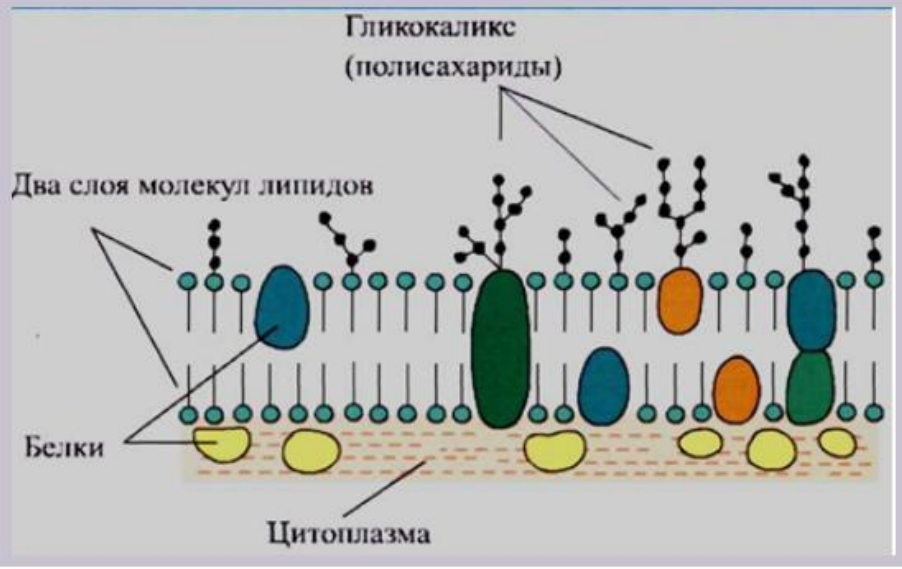
Четвертичная структура белка – возникает в результате соединения нескольких глобул в сложный комплекс



белок – гемоглобин крови человека

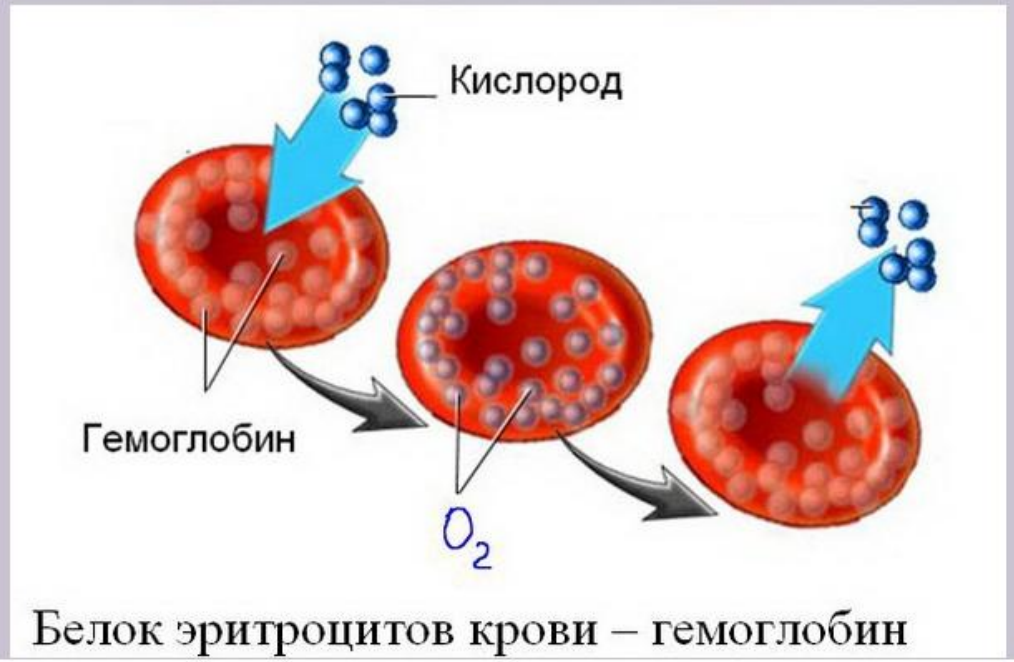
структурная функция белков

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.



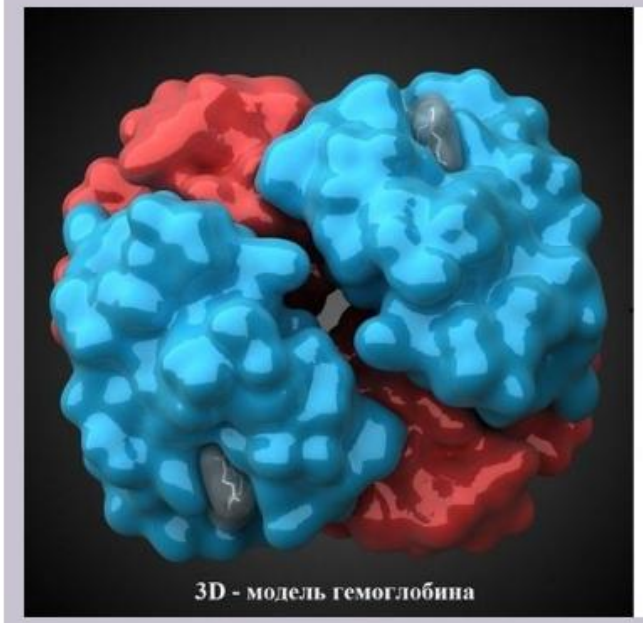
транспортная функция

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

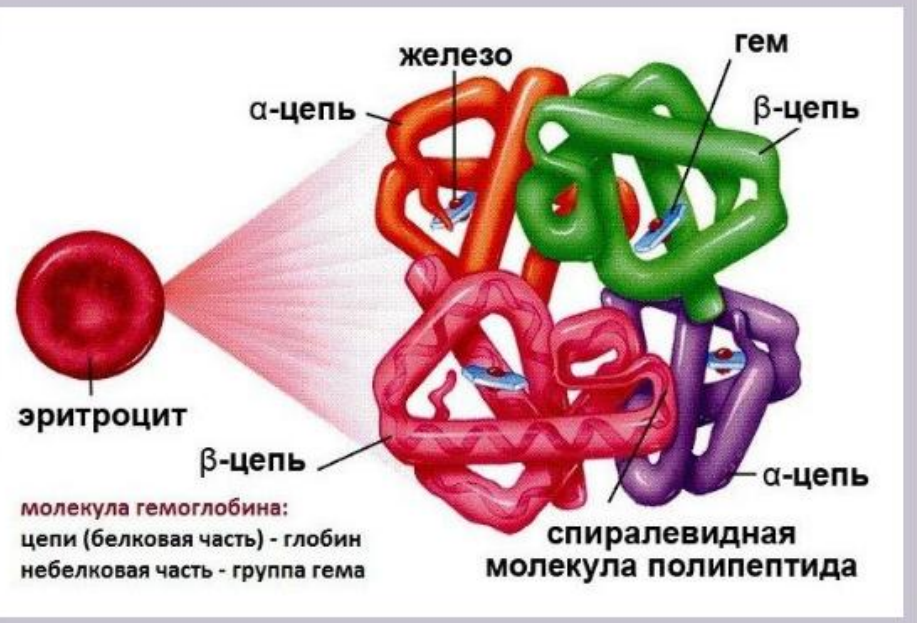


Белок эритроцитов крови – гемоглобин

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".

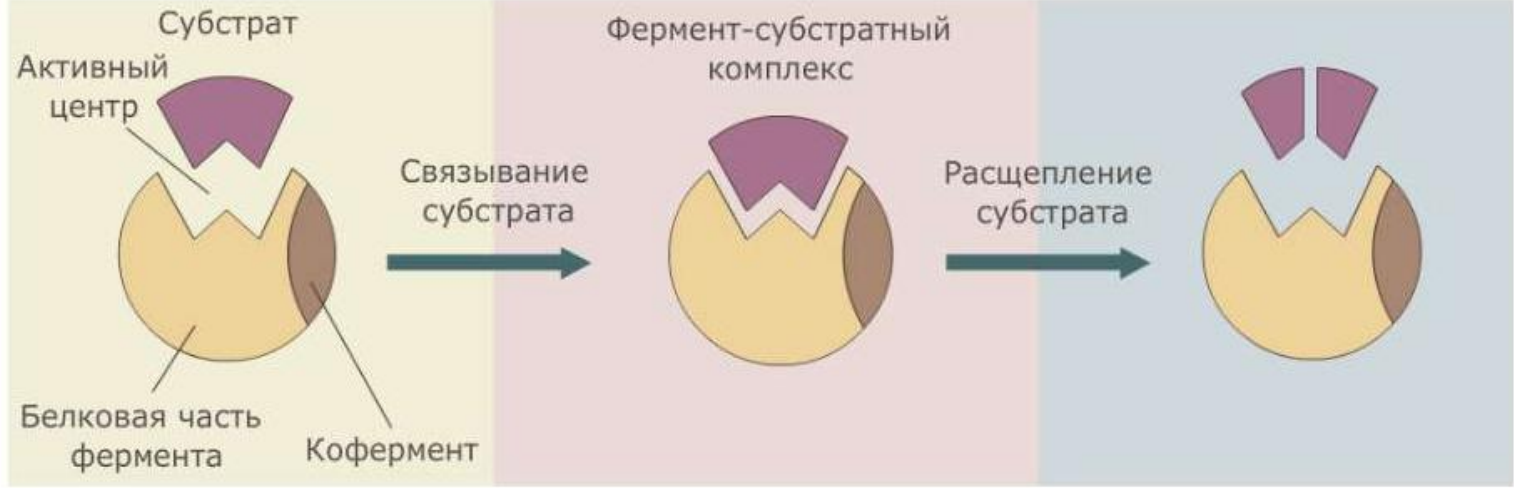


3D - модель гемоглобина



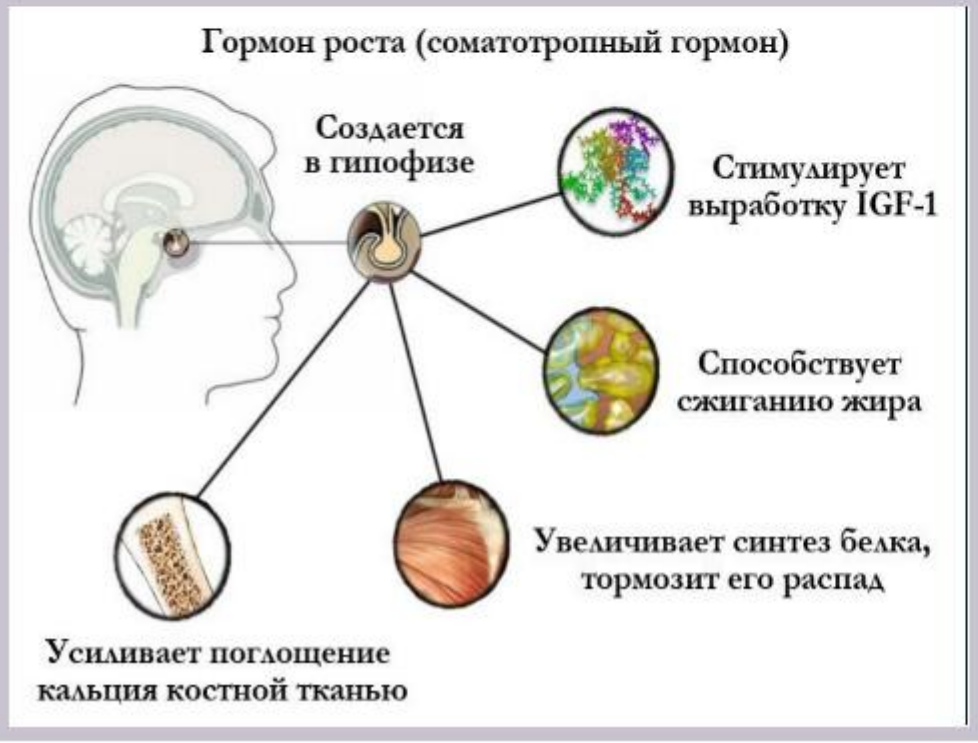
каталитическая функция

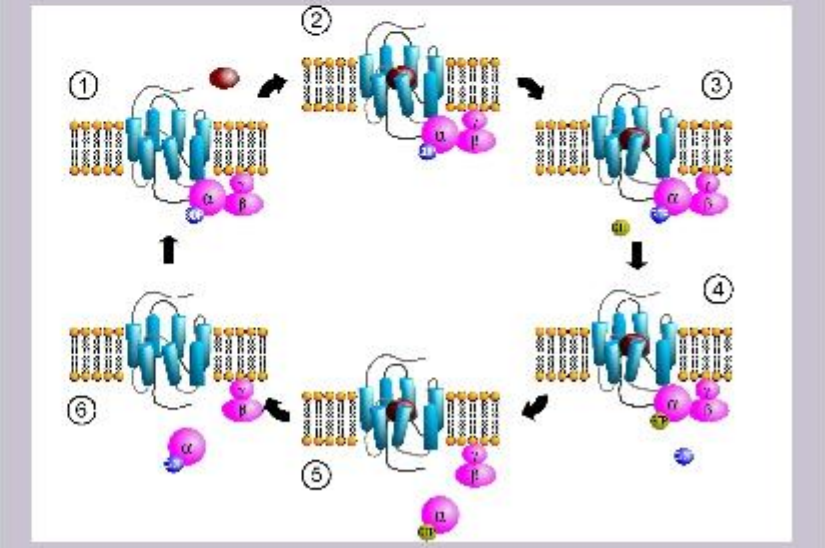
Ферменты — это белки, обладающие специфическими каталитическими свойствами, то есть каждый фермент катализирует одну или несколько сходных реакций. Ферменты катализируют реакции расщепления сложных молекул (катаболизм) и их синтеза (анаболизм), в том числе репликацию и репарацию ДНК и матричный синтез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



регуляторная функция

Существует несколько разновидностей белков, выполняющих регуляторную функцию: белки — рецепторы, воспринимающие сигнал;
сигнальные белки гормоны регуляторные белки, которые регулируют многие п роцессы 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 (дезоксикация)

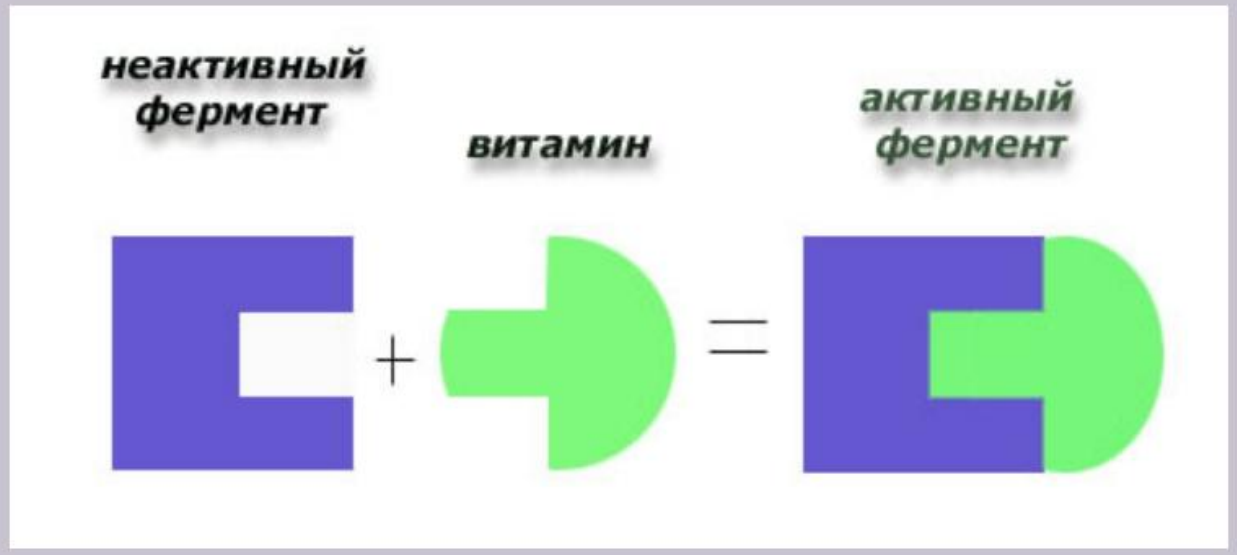
двигательная функция

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



Пластическая функция

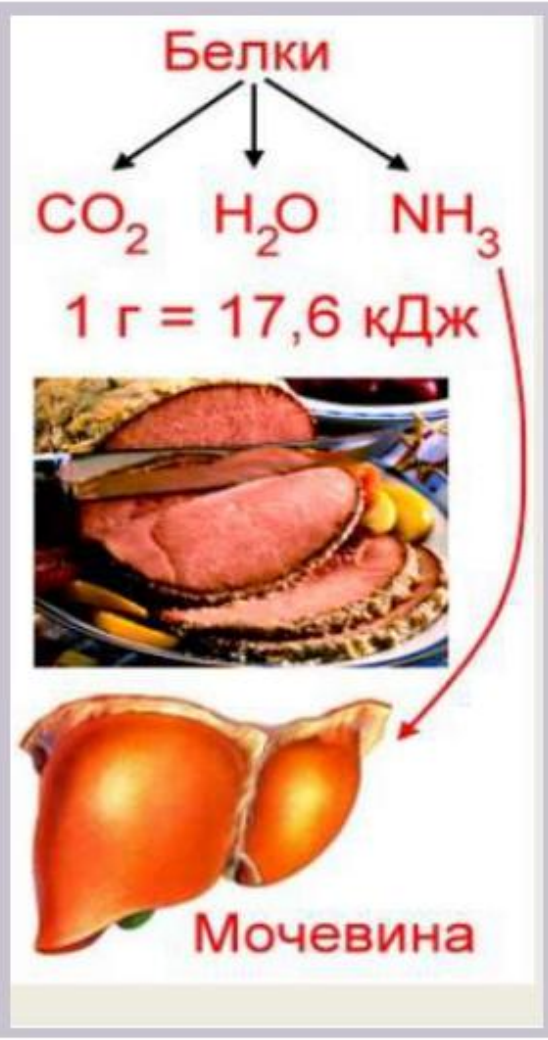
Белки составляют основу строения клетки: коллаген соединительной ткани, кератин волос, ногтей и кожи, эластин сосудистой стенки.

энергетическая функция

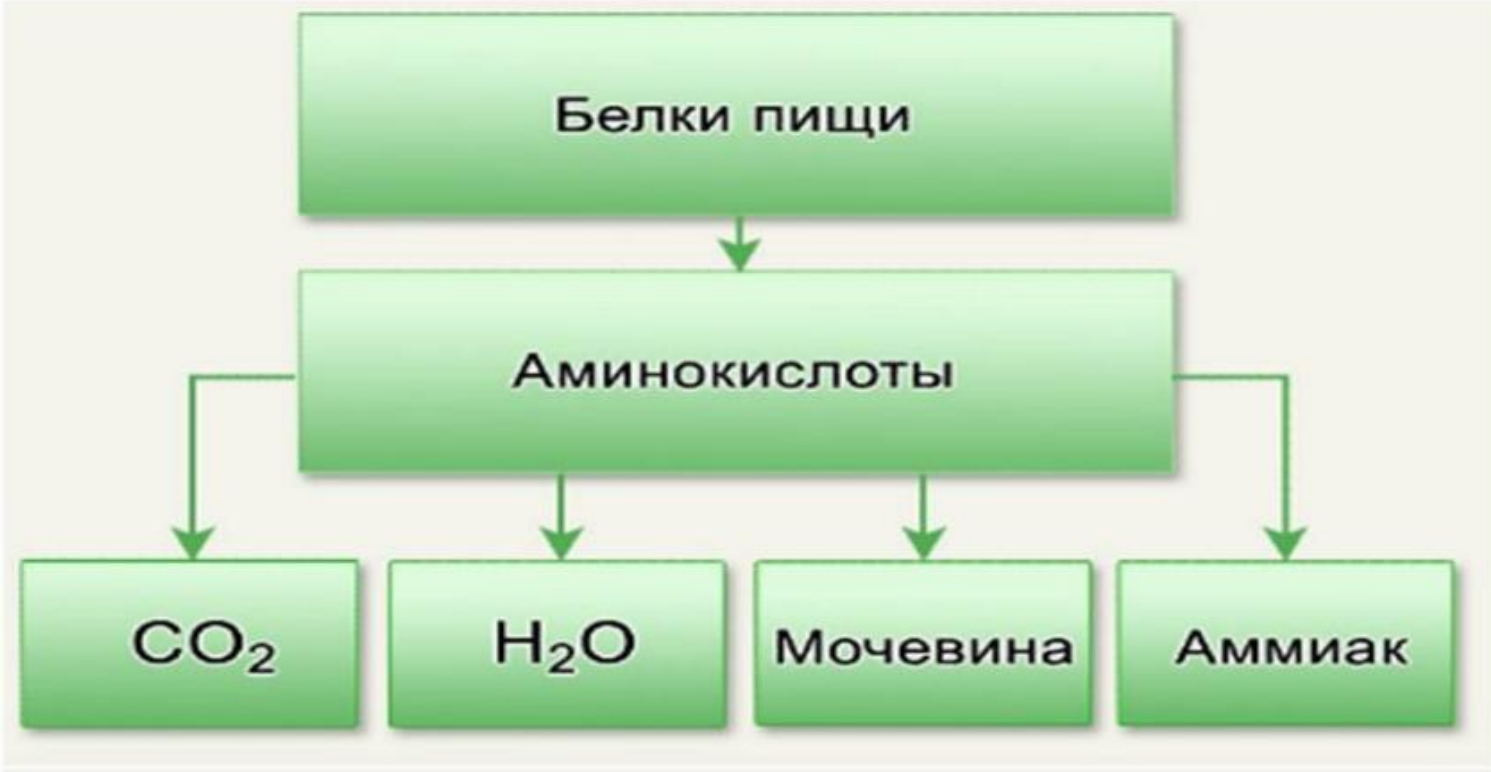
При недостатке углеводов или жиров окисляются молекулы аминокислот

При полном расщеплении белков

выделяется 17,6 кДж энергии.



Расщепление белков

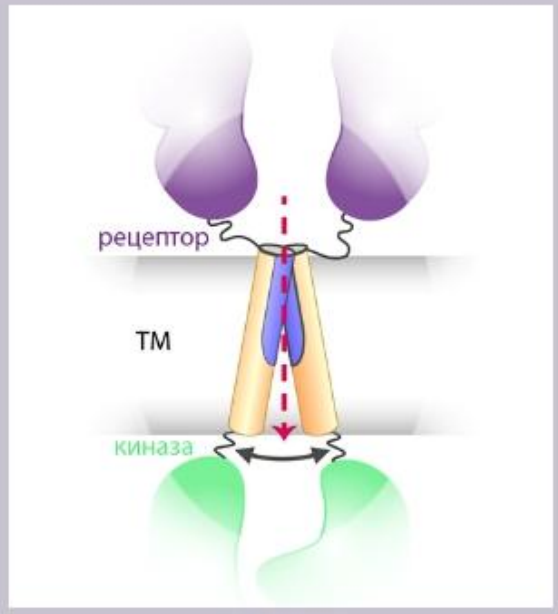


строительная функция

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

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?