

# Молекулярный уровень Химическая организация клетки

# Молекулярный уровень: общая характеристика

- **Молекулярный уровень – начальный, наиболее глубокий уровень организации живого**
  - **Каждый организм состоит из молекул органических веществ**, находящихся в клетке – это биологические молекулы
  - **Живые организмы состоят из тех же химических элементов, что и неживые.** В настоящее время известно более 100 элементов, большая часть их содержится в живых организмах
  - **Наиболее распространены в живой природе: углерод (С), кислород (О), водород (Н) и азот (N)**
  - **Основой всех органических соединений служит углерод**, он вступает в связь с многими атомами и их группами – образует цепочки, различные по химическому составу, длине и форме.
  - **Мономеры** – группы атомов, относительно просто устроенная, входящая в состав сложных химических соединений
  - **Полимер** – цепь, состоящая из многочисленных звеньев – мономеров
  - **Биополимеры** – полимеры, входящие в состав живых организмов
  - **Молекула полимера состоит из тысяч соединенных между собой мономеров** (одинаковых или разных)
  - **Свойства биополимеров зависят от:**
    - **строения** мономеров
    - **числа** мономеров
    - **разнообразия** мономеров
  - **Биополимеры универсальны, т.к. построены по одному плану у всех живых организмов.**
- 

# Молекулярный уровень: общая характеристика

▣ К биополимерам относятся:

- белки
- углеводы
- нуклеиновые кислоты

▣ Для каждого вида биополимеров характерны определенное строение и функции:

- **Биополимеры -белки**, состоят из **мономеров-аминокислот**, выполняют функции: основной структурный материал, регулируют процессы
- **Нуклеиновые кислоты** состоят из **нуклеотидов**, участвуют в передаче генетической информации
- **Углеводу** состоят из **моносахаридов**, главный энергетический материал живых организмов
- **Жиры высокомолекулярные органические соединения** – строительный и энергетический ресурс организма.

▣ **Разнообразные свойства биополимеров обусловлены различным сочетанием нескольких типов мономеров**

▣ **Специфические свойства биополимеров проявляются только в живой клетке**

▣ **Преимственность между молекулярным и следующим за ним клеточным уровнем обеспечивается тем, что биологические молекулы – это материал, из которого образуются надмолекулярные – клеточные структуры.**



- Углеводы – одна из *основных групп* органических соединений, *входит в состав клеток всех организмов*

- Элементный состав – **С,Н,О**

- Общая формула  **$C_n (H_2O)_m$** , примеры:  
глюкоза –  **$C_6H_{12}O_6$** , сахароза –



**Углеводы**

простые, или  
моносахариды

сложные, или  
полисахариды

- Рибоза  
дезоксирибоза
- Глюкоза  
фруктоза  
галактоза

- Дисахариды:  
*сахароза, мальтоза, лактоза*
- Полисахариды:  
*крахмал, гликоген, целлюлоза, хитин*

**дисахариды**

- Хорошо растворимы в воде, сладкие на вкус
- Не растворимы в воде, не сладкие на вкус

# Углеводы (сахариды)

## Функции углеводов:

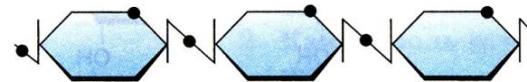
- Энергетическая (глюкоза)
- Запасающая (резервная) (крахмал, гликоген)
- Строительная (структурная) (целлюлоза, хитин, муреин)
- Рецепторную



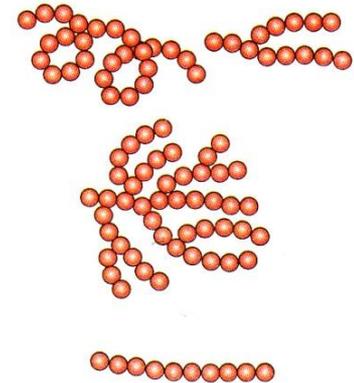
Крахмал



Гликоген



Целлюлоза

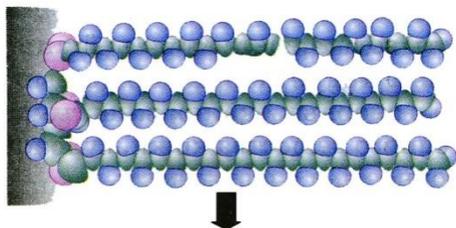
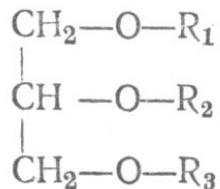


# Липиды

- Липиды – обширная группа жироподобных веществ, нерастворимых в воде

*Большинство липидов состоит из высокомолекулярных жирных кислот и трехатомного спирта глицерина*

- В клетках содержится от 2-3% до 50-90%
- Содержатся во всех без исключения клетках



- Жиры – наиболее простые и широко распространенные липиды
- Элементный состав – С,Н,О

## Функции липидов:

1. энергетическая
2. запасаящая (жиры)
3. источник воды
4. защитная (теплоизоляционная)
5. способствует плавучести
6. строительная
7. регуляторная (гормоны).

# Состав и строение белков

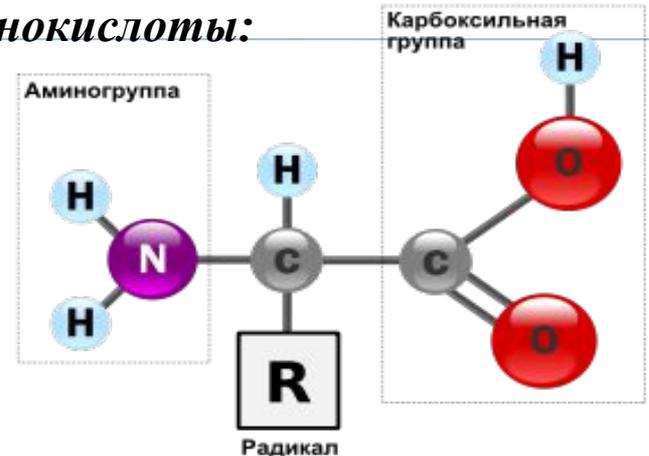
- Белки (протеины) – самые многочисленные, наиболее распространенные, имеющие первостепенное значение (до 50-80% сухой массы клетки)
- Молекулы белков – макромолекулы (имеют большие размеры)
- Элементный состав – С, Н, О, N (S, P, Fe)

## Белки отличаются:

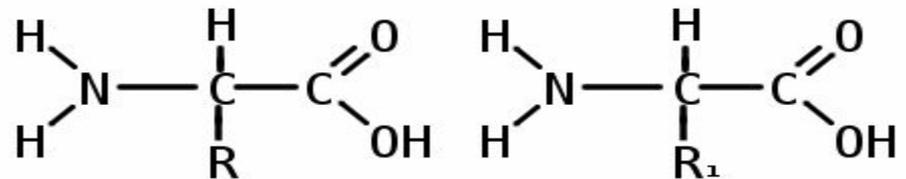
- числом мономеров
- составом мономеров
- последовательностью

▶ мономеров

- Мономерами белка являются аминокислоты:

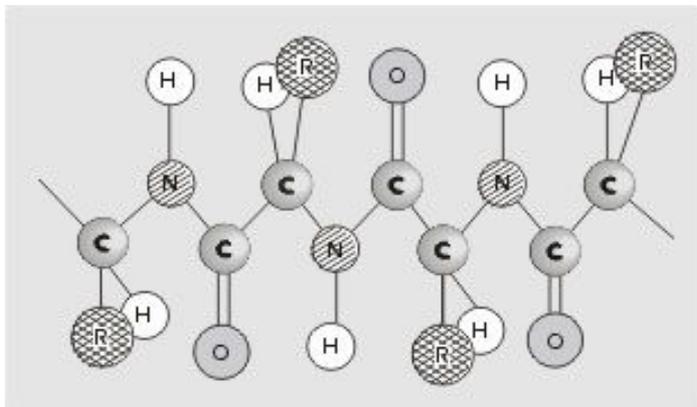


- Бесконечное разнообразие белков создается сочетаниями всего 20 аминокислот
- Сочетания кислотных и основных свойств придает

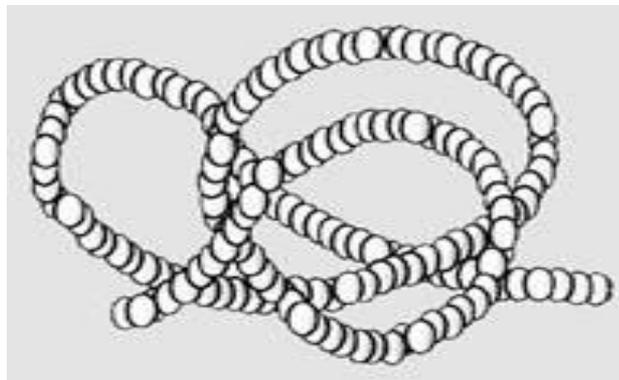


# Уровни структурной организации молекулы белка

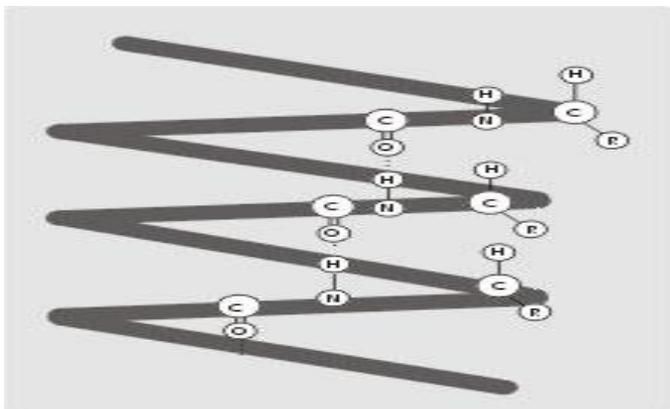
- При изучении состава белков было установлено, *что все они имеют различные пространственные конфигурации*, построены по единому принципу и имеют *четыре уровня организации*



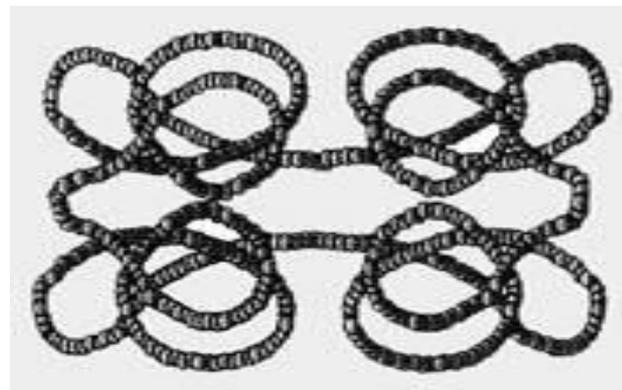
Первичная структура



Третичная структура



Вторичная структура



Четвертичная структура

1. Определите, какие конфигурации (уровни организации) имеют молекулы белков, какие химические связи их удерживают? Заполните таблицу:

<b>Структура белка</b>	<b>Характеристика структуры</b>	<b>Типы связей, удерживающих структуру</b>



# Денатурация белков

□ Денатурация белков - это потеря белками своих естественных свойств (растворимости) вследствие *нарушения пространственной структуры их молекул*

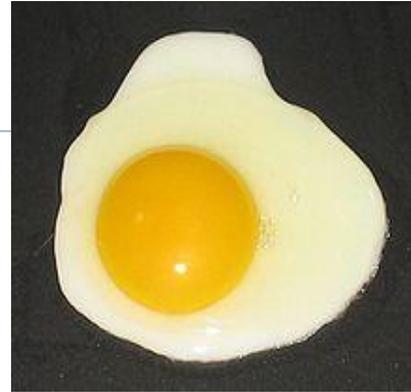
□ Денатурация происходит под воздействием:

- температуры
- химических веществ
- лучистой энергии и др.

□ Разрушаются химические связи начиная с четвертичной структуры → третичная → вторичная → первичная → аминокислоты

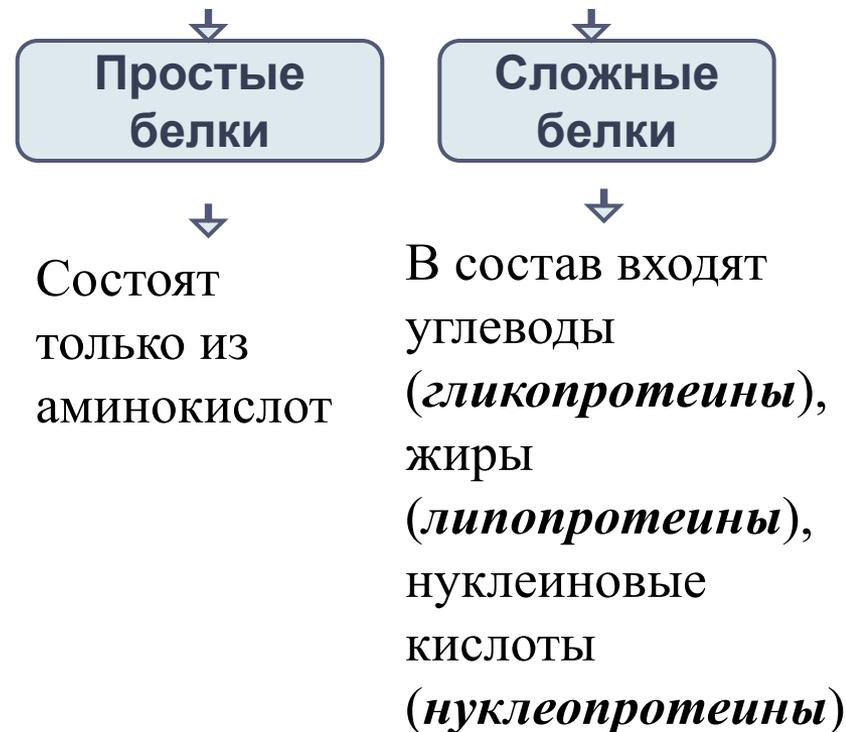
□ Этот процесс частично обратим, если разрушение прошло до первичной структуры

□ Первичная структура определяет особенности строения макромолекулы белка.



Необратимая денатурация белка яйца

По составу белки делятся:



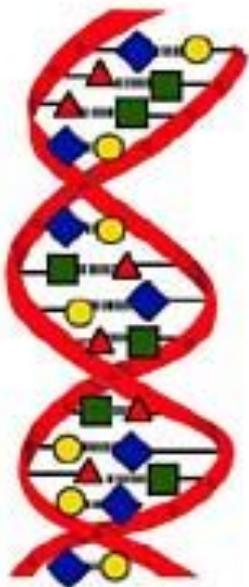


# Нуклеиновые кислоты

- **Нуклеиновые кислоты – биополимеры, находящиеся в клетке, выполняющие различные функции**

## Типа нуклеиновых кислот

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)



ДНК

Рибонуклеиновая кислота (РНК)



РНК

р-РНК – рибосомная РНК  
т-РНК – транспортная РНК  
и-РНК – информационная, или матричная РНК.

- **Нуклеиновые кислоты – биополимеры, состоящие из мономеров-нуклеотидов**

**Каждый нуклеотид состоит:**



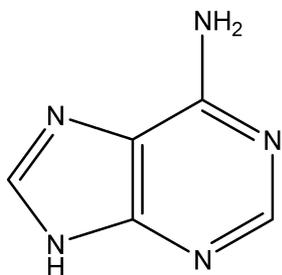
## Функции нуклеиновых кислот

1. **Хранение наследственной информации**
2. **Транспортная**
3. **Строительная**
4. **Информационная.**

# АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ

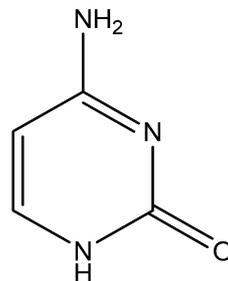
Пуриновые

Пиримидиновые



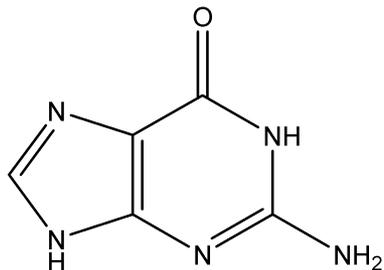
Аденин

**А**



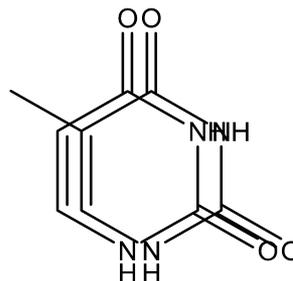
Цитозин

**Ц**



Гуанин

**Г**



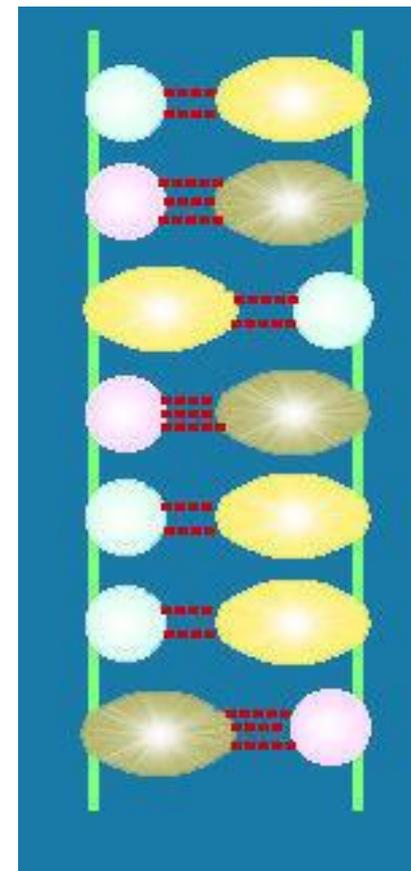
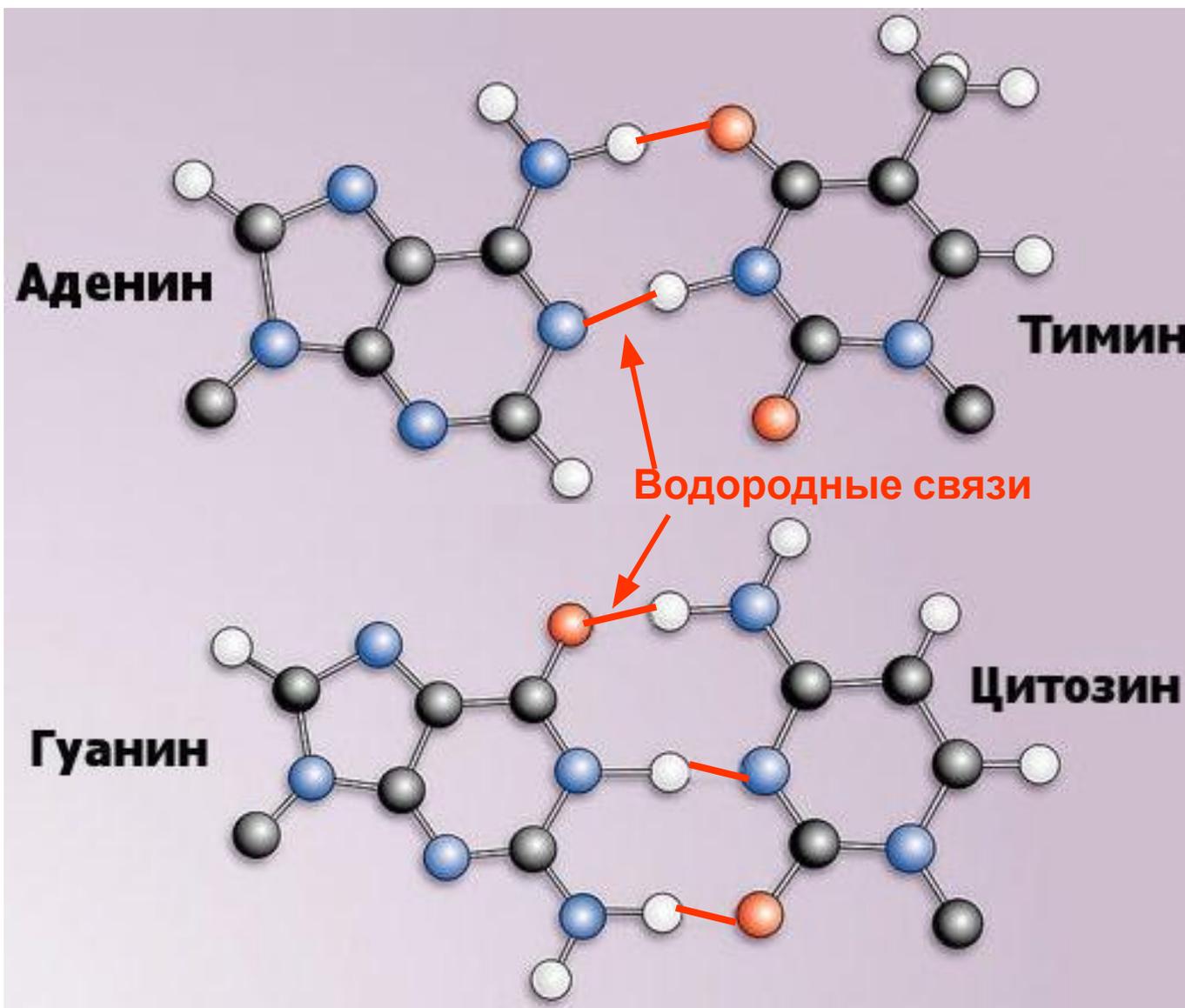
Урацил

**У**

**ДНК**

# Пары оснований молекуле ДНК

## Принцип строения ДНК



**A = T !**  
**G = C !**

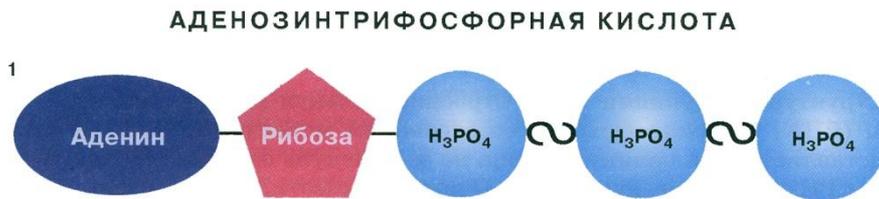
Определите, чем молекула ДНК отличается от молекулы РНК, в чем сходство этих молекул? Заполните таблицу:

<b>Нуклеиновая кислота</b>	<b>Сходства</b>	<b>Отличия</b>
<b>ДНК</b>		
<b>РНК</b>		



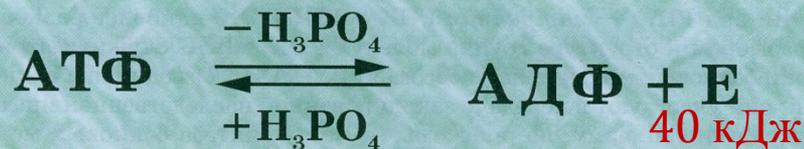
# АТФ и другие органические соединения

- Аденозинтрифосфат (АТФ) – нуклеотид, состоящий из азотистого основания аденина, углевода рибозы и трех остатков фосфорной кислоты
- АТФ – неустойчивая структура



2

Макроэргическая связь



- Витамины – сложные биоорганические соединения, необходимые в малых количествах нормальной жизнедеятельности организмов
- Одни витамины синтезируются в самом организме, другие – поступают с пищей
- Витамины обозначаются буквами латинского алфавита, делятся на жирорастворимые (А, Д, Е и К) и водорастворимые (В, С, РР и др.)
- Витамины играют **большую роль в обмене веществ** – недостаток или избыток в организме нарушает физиологические функции
- В клетке еще **содержатся органические вещества** –

# Биологические катализаторы

- **Катализом** называется явление ускорения реакции без изменения её общего результата
- **Катализаторы** – вещества, изменяющие скорость химической реакции, но не входящие в состав продуктов реакции
- **Каталитической способностью** обладают некоторые молекулы **РНК** (на начальном этапе зарождения жизни, сейчас роль крайне мала)
- **Ферменты (белки)** – основные биокатализаторы в клетке (до 1 000)
- **Молекулы ферментов** могут состоять только из белков, или из белков и небелкового компонента (кофермента)
- **Кофермент** – как правило **витамины, ионы различных металлов**
- **Ферменты участвуют в процессах как синтеза, так и распада.**

- **Действуют** ферменты в **строго определенной последовательности**

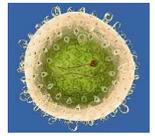
- **специфичны (избирательны)**

- Молекула фермента имеет **активный центр** – на нем идет определенная реакция, с ним связываются только определенные молекулы вещества (субстрата) (**комплементарны друг другу**)



- На **заключительном этапе** реакции комплекс “фермент-вещество” распадается с образованием **конечных продуктов и свободного фермента**
- **На работу фермента влияют** – температура, давление, реакция среды, концентрация фермента и вещества.

# Вирусы



□ **Вирусы** – неклеточные организмы, простейшая форма жизни на нашей планете, занимающая промежуточное положение между неживой и живой материей

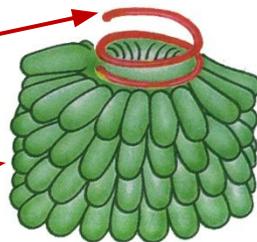
□ **Вирусы** – это внутриклеточные паразиты, *вне клетки они не проявляют никаких свойств живого*

□ **От неживой природы вирусы отличаются:**

- способность к размножению
- обладают наследственностью и изменчивостью

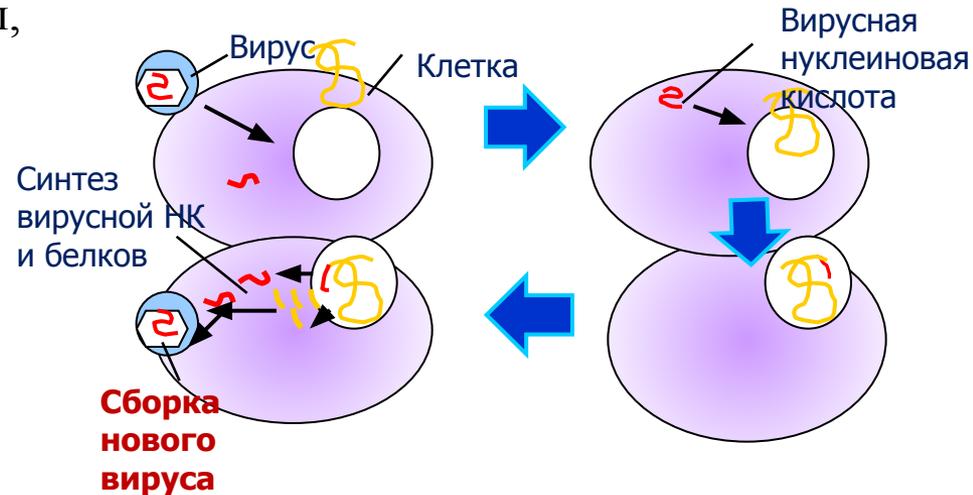
□ **Вирусная частица состоит из:**

- наследственного материала (ДНК или РНК)
- белковой оболочки – капсида



□ **Проникнув в клетку, вирус изменяет в ней обмен веществ**, внутри клетки происходит самосборка вирусных частиц

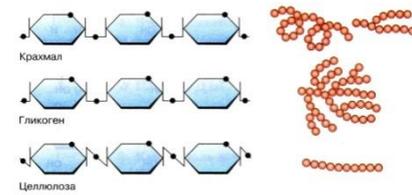
□ **В конечном итоге клетка погибает, вирусы выходят из клетки-хозяина**



□ **Вирусы вызывают многие опасные заболевания человека** – грипп, оспу, корь, полиомиелит, свинку, бешенство, СПИД; у растений – мозаичную болезнь табака и др., у животных – ящур, чуму и др.

# Углеводы

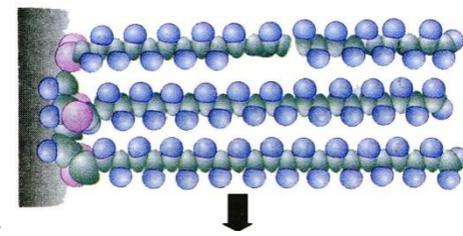
## Ответьте на вопросы



1. Что понимается под универсальностью молекул биополимеров?
2. Какой элементный состав и строение имеют молекулы углеводов?
3. Какие углеводы называются моно-, ди- и полисахаридами?
4. Какие функции выполняют углеводы в живых организмах?

# Липиды

## Ответьте на вопросы

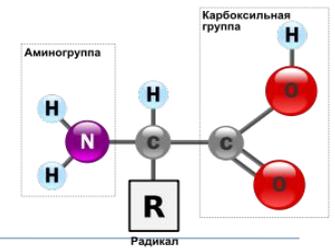


1. Какие вещества относятся к липидам?
2. Какое строение имеет большинство липидов?
3. Какие функции выполняют липиды?
4. Какие клетки и ткани наиболее богаты липидами?



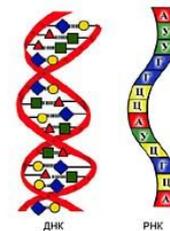
# Белки

## Ответьте на вопросы



1. Какие вещества называются белками?
2. Из каких химических групп состоят мономеры белков?
3. Что такое первичная структура белка?
4. Какие химические связи удерживают конфигурации белков?
5. По каким признакам белки делятся на простые и сложные?
6. Какие функции выполняют белки в живом организме?





1. Какое строение имеет нуклеотид?
2. Какое строение имеет молекула ДНК?
3. В чем заключается принцип комплементарности?
4. Что общего и какие различия в строении молекул ДНК и РНК?
5. Какие типы молекул РНК вам известны? Каковы их функции?



# Биологические катализаторы

## Проверьте свои знания



1. Какие вещества называются катализаторами?
2. Какую роль играют ферменты в клетке?
3. Почему большинство ферментов при высокой температуре теряет каталитические свойства?
4. Почему недостаток витаминов может вызвать нарушения в процессах жизнедеятельности организма?



# Вирусы

---



1. На основании чего вирусы относятся к живым организмам?
  2. Какие особенности отличают вирусы от других живых организмов?
  3. Какое строение имеют вирусы?
  4. Какие заболевания человека вызываются вирусами?
- 

