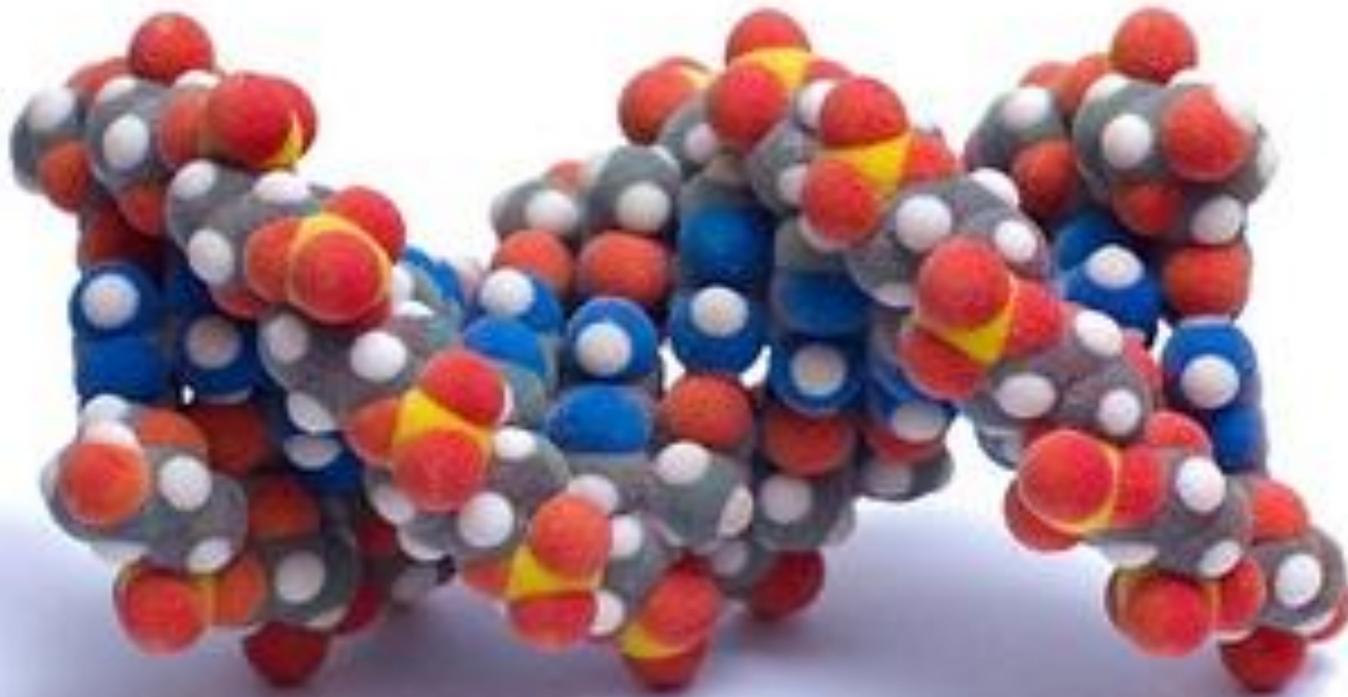


# ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КЛЕТКИ



# Химический состав клетки. Элементы

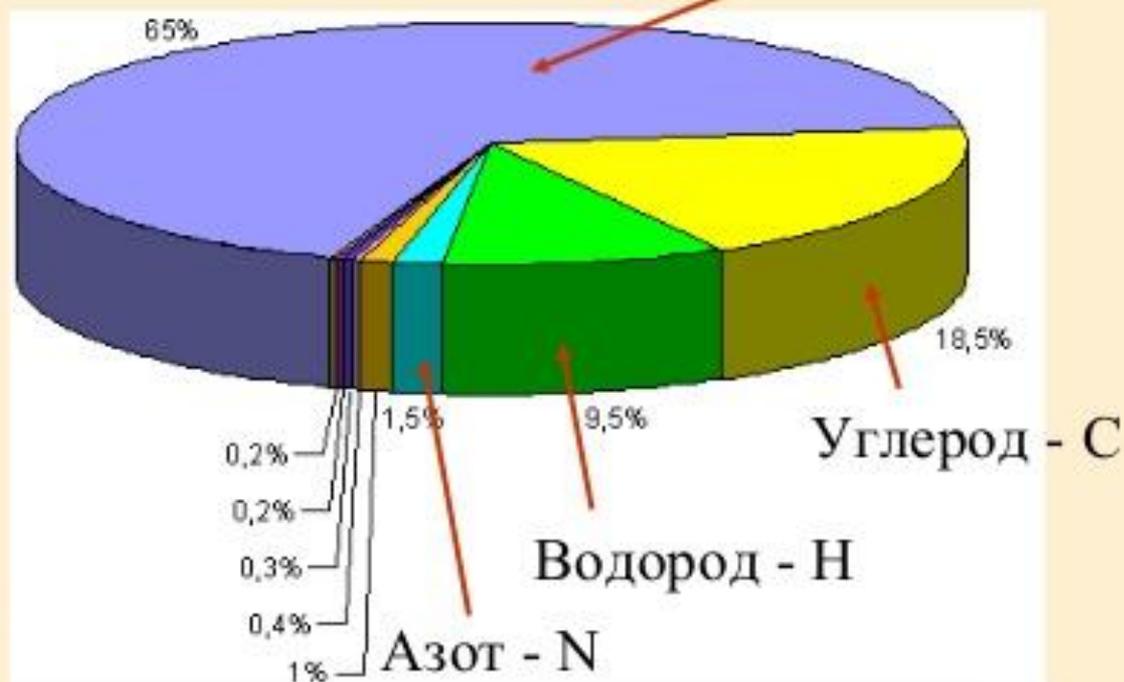
Макроэлементы – 99,9%

Кислород - O

O, C, H, N –  
органогены – 98 %

Натрий  
Калий  
Кальций  
Фосфор  
Сера  
Железо  
Магний  
Хлор

1,9%



Микроэлементы ( I, Zn, Co, Mn и др. ) - 0,1%  
(концентрация каждого – от 0,001% до 0,000001%)

**Роль в организме макроэлементов**

Биогенные атомы – основа живых систем  
O, C, H, N – 98% макроэлементы.

На атомарном уровне живые системы не отличаются от неживых – они состоят из тех же атомов – это говорит о единстве неживой и живой природы.

# Вещества

```
graph TD; A[Вещества] --> B[Органические]; A --> C[Неорганические]; B --> B1[1. Белки]; B --> B2[2. жиры (липиды)]; B --> B3[3. Углеводы]; B --> B4[4. Нуклеиновые КИСЛОТЫ]; C --> C1[1. Вода]; C --> C2[2. Соли];
```

## Органические

1. Белки
2. жиры (липиды)
3. Углеводы
4. Нуклеиновые  
КИСЛОТЫ

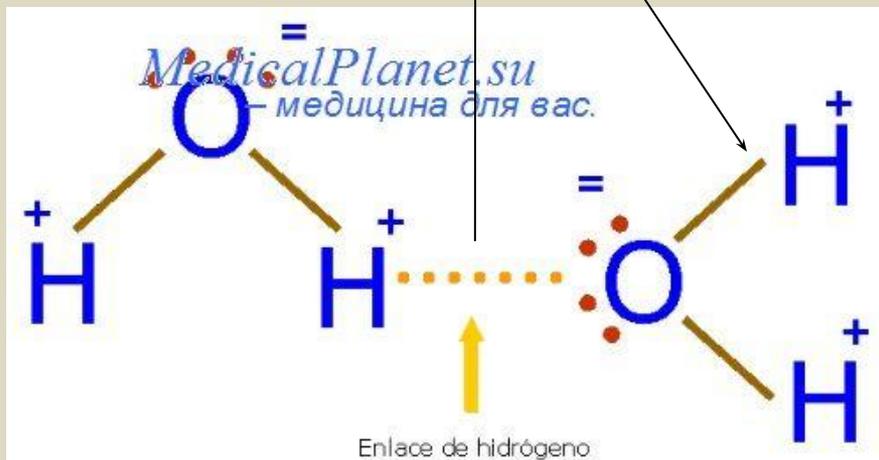
## Неорганические

1. Вода
2. Соли

# ВОДА

Вода в клетке составляет около 80 %. Важная роль воды в клетке обусловлена ее химической природой. Дипольный характер (полярность) строения молекул воды объясняет их способность активно вступать во взаимодействие с различными веществами.

Водородные связи  
(слабые)



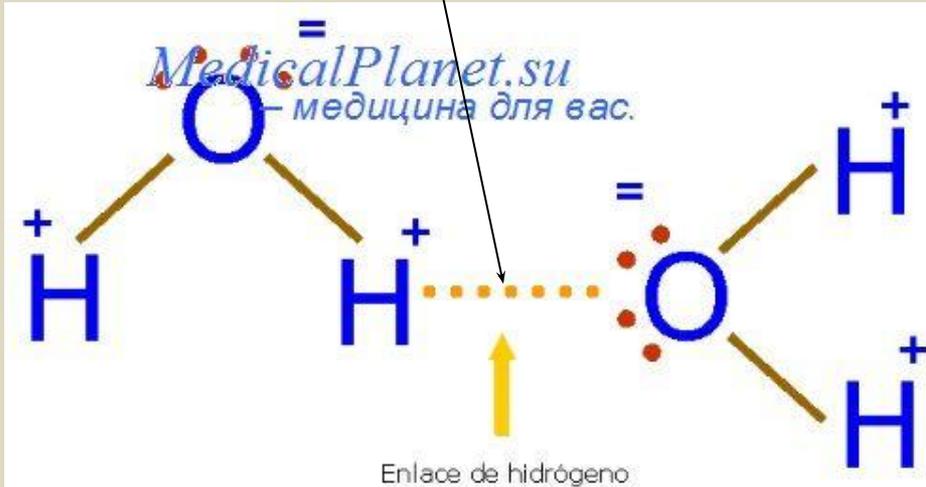
- Вода в клетке выполняет важные функции:
  - 1) структурная - вода составляет основную часть цитоплазмы, **поддерживает объем клетки** (тургор);
  - 2) **транспортная** - передвижение веществ в клетке и из нее через мембрану совершается с током воды.
  - 3) является **растворителем**. Растворимые вещества - гидрофильные, полярные (глюкоза), а нерастворимые – гидрофобные (жиры);
  - 4) метаболическая - вода **участвует в химических реакциях** - гидролиз (расщепление), а также является средой, где происходят химические реакции;
  - 5) **терморегуляционная** - вода, благодаря высокой теплоемкости (медленно нагревается – высокая температура кипения 100°C и медленно отдает тепло, сохраняя его) и теплопроводности, обеспечивает поддержание оптимального теплового режима клетки и организма. При разрыве водородных связей идет испарение воды и охлаждение организма;
  - 6) вода - источник кислорода при фотосинтезе.

## Строение воды

Диполь, заряды

Водородные связи (из-за зарядов)

Физические свойства  
способствует



## Свойства

Участвует в растворении полярных веществ (солей, аминокислот..)  
В водной среде идет множество реакций

Водородные связи легко рвутся – молекулы подвижны и легко проходят через мембрану клетки, а также разрыв водородных связей способствует испарению и охлаждению организма.

Высокая теплопроводность -

равномерному распределению тепла в организме.

Высокая теплоемкость – способствует долгому удержанию тепла и созданию стабильной температурной среды.

Максимальная плотность при 4°C .

В твердом состоянии (лед) легче, чем вода при 4°C.

Водоемы не промерзают зимой.

# Соли

- В цитоплазме соли находятся в ионном состоянии.

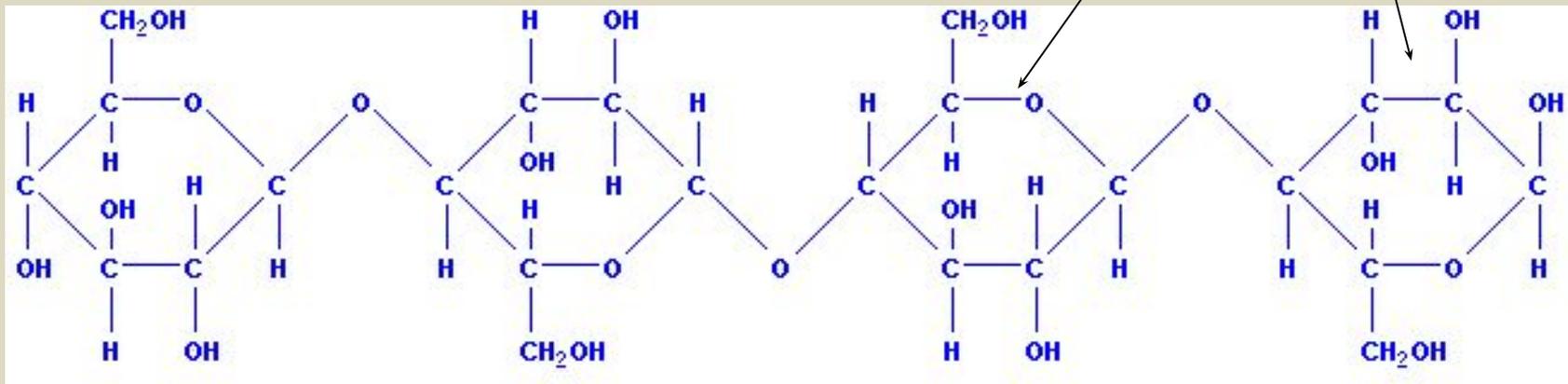
Наиболее важны для клетки **катионы**:

- $K^+$  и  $Na^+$ , - отвечают за электрический потенциал на мембране клеток, проведение нервного импульса по нейронам;
- $Mg^{2+}$  входит в состав хлорофилла (фотосинтез)
- Нерастворимые соли  $Ca$  и  $P$  находятся в составе костей, раковин моллюсков. Катионы кальция участвует в сокращении мышечных волокон, свертывании крови.
- **Анионы** слабых кислот  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ .
- Катионы и анионы участвуют в поддержании в клетке кислотно-щелочного равновесия. Анионы слабых кислот (угольной и фосфорной) создают буферные системы, поддерживающие постоянное рН внутриклеточной среды (концентрацию протонов  $H^+$ ).
- Каждая реакция в клетке идет при определенных пределах рН.
- Ионы хлора необходимы для синтеза соляной кислоты в желудке.
- Атомы железа входят ( $Fe$ ) в состав гемоглобина – белка клеток крови (эритроцитов).
- Атомы иода – в составе гормона тироксина щитовидной железы.
- Атомов серы и азота ( $S, N$ ) – много в белках.
- Атомы фосфора в составе АТФ и ДНК (нуклеиновых кислот)
- В человеке находятся все атомы таблицы Менделеева. Все они участвуют в биохимических реакция многие в составе ферментов или иных соединений.

# Органические вещества

- Основу органических веществ составляет углерод.

Молекулы многих органических веществ являются полимерными веществами. Полимер - длинная молекула с большой молекулярной массой, состоящая из повторяющихся блоков - мономеров.



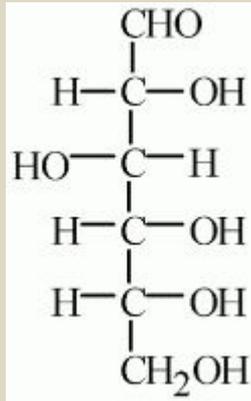
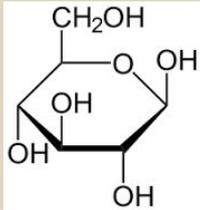
# Углеводы (CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub> – сахара

в растительных клетках их до 70%, в животных 1 – 5%

Сладкие, растворимые в воде

## Моносахариды

1. Глюкоза C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>



2. Фруктоза

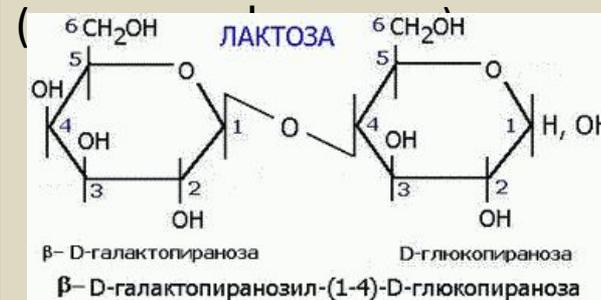
3. Рибоза

4. Дезоксирибоза

## Дисахариды

Лактоза – молочный сахар  
(глюкоза+галактоза)

Сахароза



## Полисахариды

Не сладкие, не растворимые

Мономерами

полисахаридов

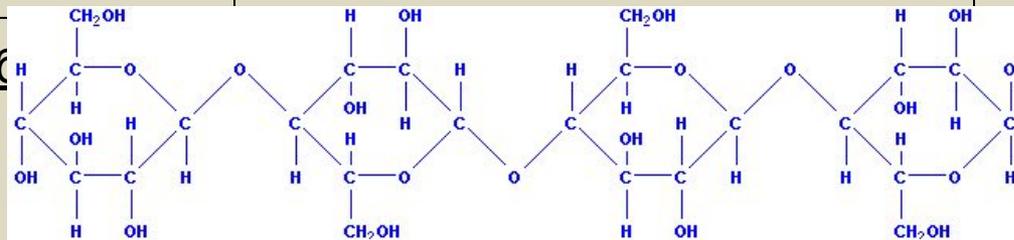
является глюкоза, т.е.

все полисахариды

расщепляются на

глюкозу

1. Целлюлоза (клетчатка) в растительных клетках
  2. Гликоген – в клетках животных и грибов
  3. Крахмал в растительных клетках
- Хитин опорная структура членистоногих и клеток грибов



# Роль углеводов в живых организмах

- 1. **Энергетическая**. При расщеплении 1 г выделяется 17,6 кДж энергии. Глюкоза – главный источник энергии в клетке.
- 2. **Строительная (структурная)** – углеводы входят в состав клеточной стенки растений (целлюлоза).
- 3. **Запасающая** – крахмал в клубнях картофеля, гликоген в печени (расщепление дает глюкозу).

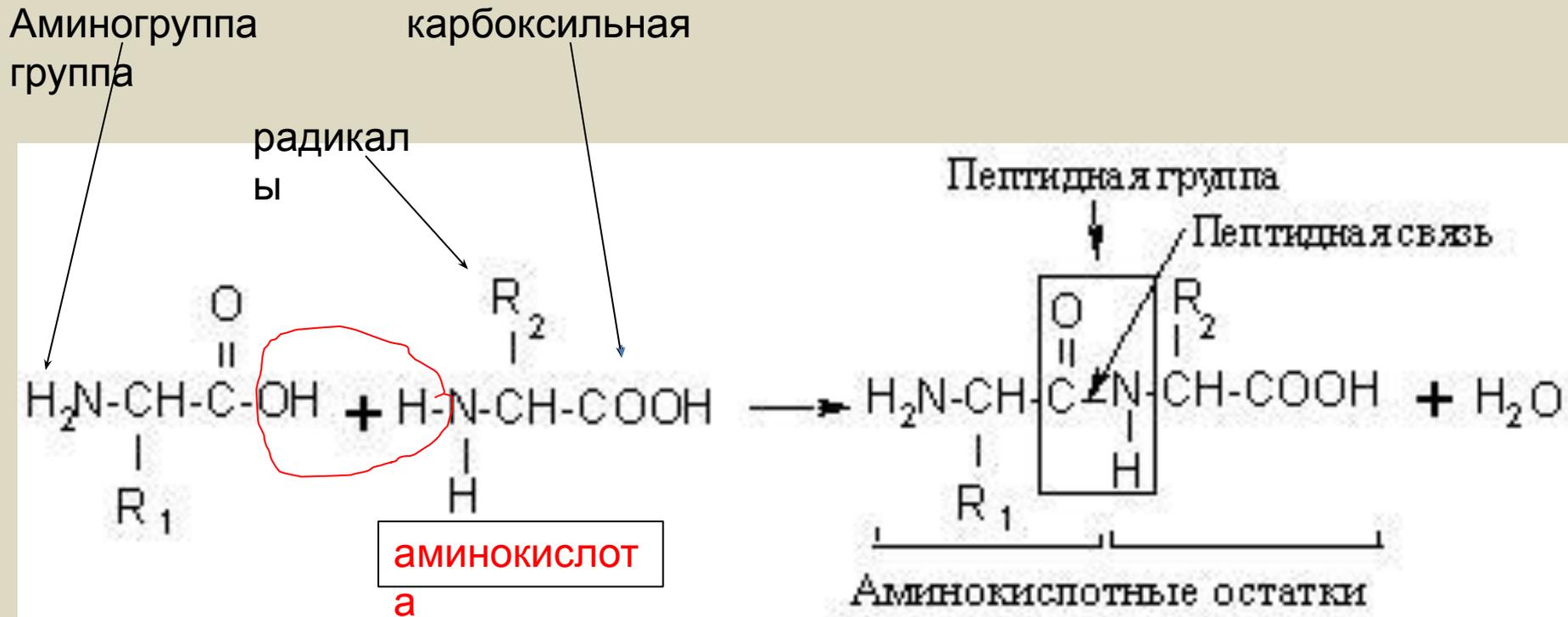


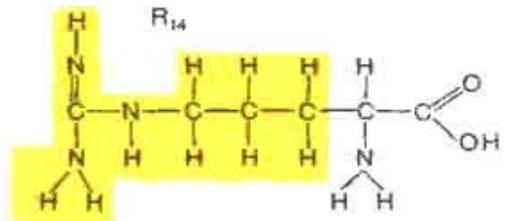
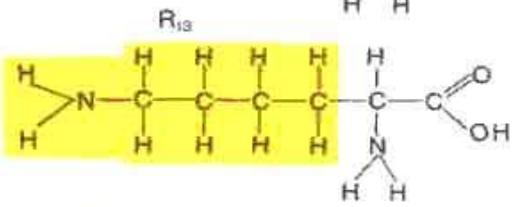
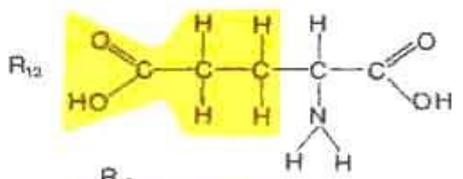
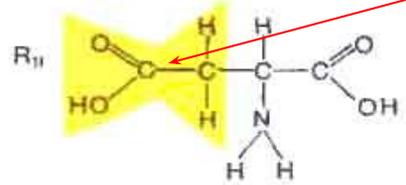
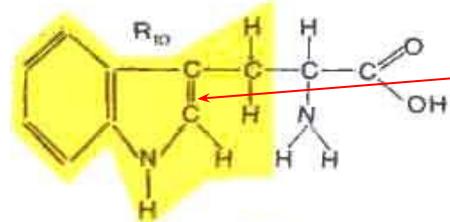
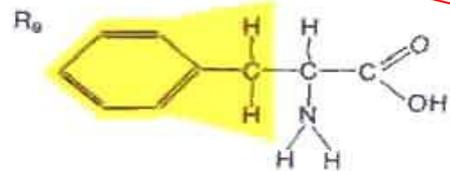
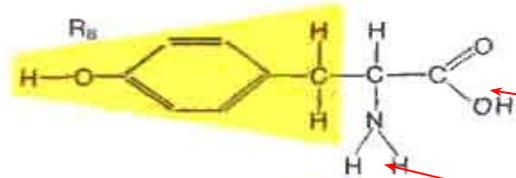
- Роль липидов

- 1. Энергетическая. При расщеплении 1г выделяется 38,9 кДж. В семенях, под кожей много жира .
- 2. Структурная. В составе мембран клеток - фосфолипиды.
- 3. Защитная. Гидроизоляция – против потери или проникновения воды (восковой налет на листьях, смазка пера птиц). Термоизоляция – против потери тепла – под кожей у млекопитающих.
- 4. Регуляторная. Некоторые гормоны липидной природы – тестостерон.
- 5. Метаболическая – при окислении выделяется вода. Поэтому в пустынях животные запасают жир (верблюды, сурки)

# Белки (протеины, пептиды) – нерегулярные полимеры, мономерами которых являются аминокислоты.

- Аминокислот 20 штук (незаменимых 8 - тех, которые должны поступать с пищей и не синтезируются самим организмом).
- Нерегулярный полимер – полимер состоящий из разных мономеров. У крахмала, целлюлозы, как полимеров, все мономеры одинаковы – глюкозы.
- Молекулярная масса белков очень большая . У гемоглобина – 152000 г/моль. Спирт – 46 г/моль.



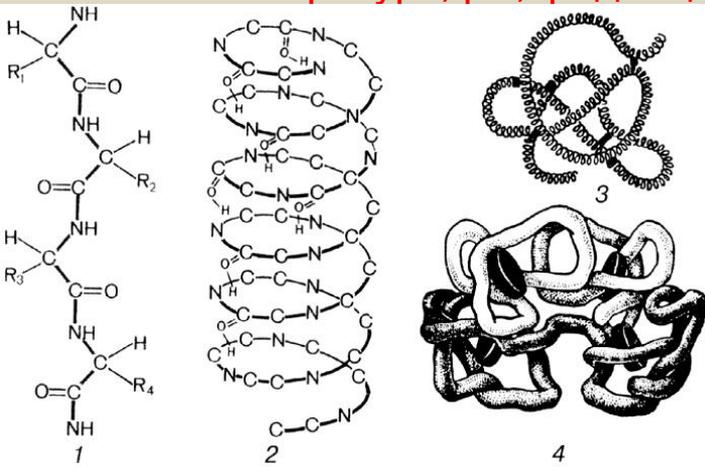


Аминокислота имеет карбоксильную группу (COOH), аминогруппу (NH<sub>2</sub>) и радикал. Радикалами отличаются аминокислоты. Радикалы выделены желтым.

## АМИНОКИСЛОТЫ

# Структура белка

- 1. первичная – линейная цепь из аминокислот. Ею определяются (лежит в основе) уникальные свойства того или иного белка. Держится пептидными прочными ковалентными связями.
- 2. Вторичная. Цепь из аминокислот закручивается в спираль, которая держится за счет слабых, но многочисленных водородных связей между водородом и кислородом.
- 3. Третичная. Спираль укладывается в глобулу. Связи удерживающие ее: а. дисульфидные мостики между атомами серы в радикалах аминокислот; б. гидрофобное взаимодействие между неполярными радикалами (незаряженными) в. электростатическое взаимодействие – (ионное) между положительными и отрицательно заряженными атомами в радикалах.
- 4. Четвертичная. Несколько глобул вместе. Гемоглобин.
- **Свойство белка – способность к денатурации. Денатурация – разрушение (упрощение) природной структуры белка. На денатурацию влияет радиация, температура, pH, радиация, Сила тяги металлов и прочее. Необратима**

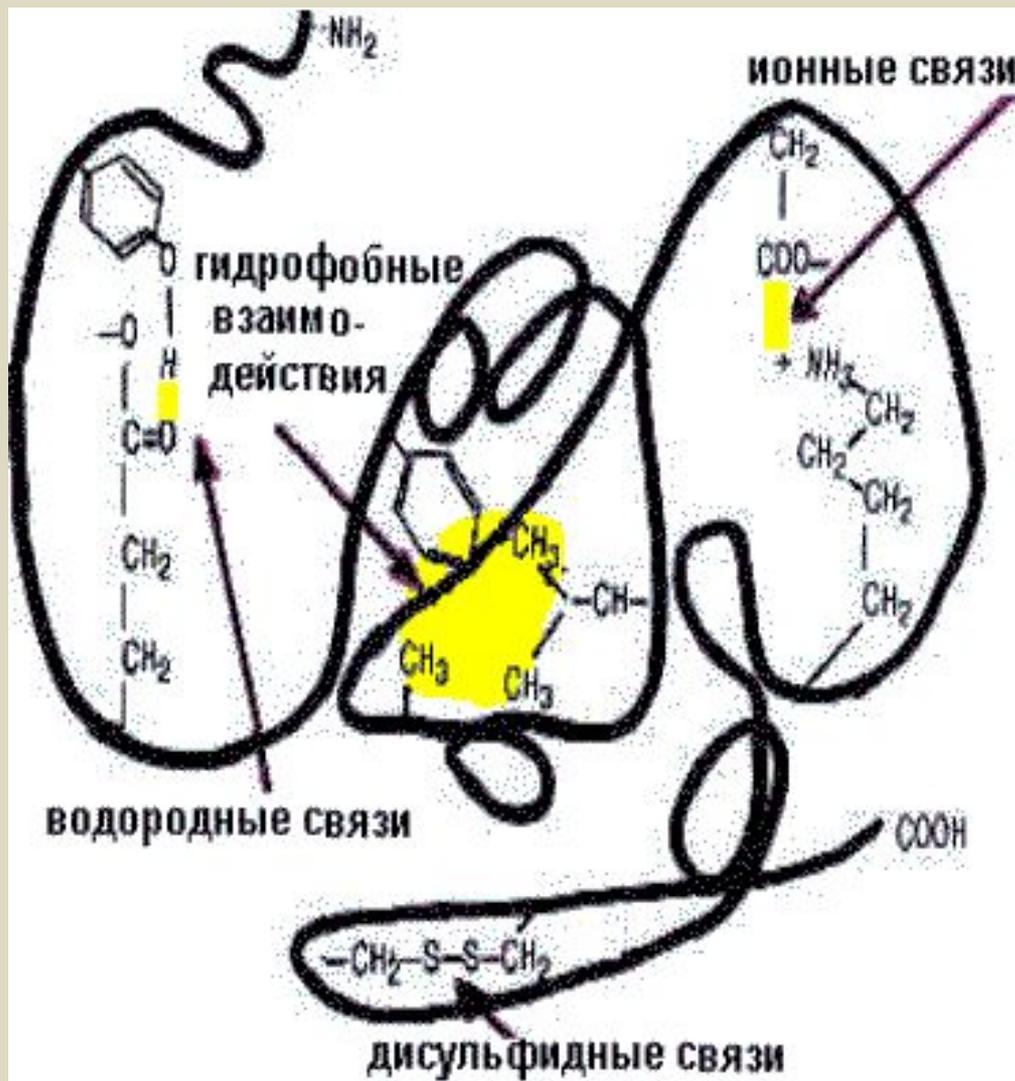


Раскручивание третичной структуры до вторичной с обратным восстановлением глобулы

разрушение пептидных связей

При 90°C денатурируют все белки. На этом основана стерилизация медицинских инструментов. Белки бактерий разрушаются.

# Связи в третичной структуре белка



Функция	Примеры и пояснения
<u>Строительная</u>	Белки участвуют в образовании клеточных и внеклеточных структур: <u>входят в состав клеточных мембран</u> , волос (кератин), сухожилий (коллаген) и т.д.
Транспортная	<u>Белок крови гемоглобин</u> присоединяет кислород и транспортирует его от легких ко всем тканям и органам, а от них в легкие переносит углекислый газ.
Регуляторная	Гормоны белковой природы принимают участие в регуляции процессов обмена веществ. Например, гормон инсулин регулирует уровень глюкозы в крови, способствует синтезу гликогена,
Защитная	В ответ на проникновение в организм чужеродных белков или микроорганизмов образуются особые белки — <u>антитела</u> , способные связывать и обезвреживать их.
Двигательная	Сократительные белки актин и миозин обеспечивают сокращение мышц. Белки ресничек и жгутиков
Сигнальная (рецепторная)	В поверхностную мембрану клетки встроены молекулы белков, способных <u>простейших</u> изменять свою третичную структуру в ответ на действие факторов внешней среды, таким образом осуществляя прием сигналов из внешней среды и передачу команд в клетку.
Энергетическая	При распаде 1 г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж. В качестве источника энергии белки используются только тогда, когда другие источники (углеводы и жиры) израсходованы. (белки тела, не
<u>Каталитическая</u> <u>ферментативн</u>	пищи) Обеспечивается белками — ферментами, которые ускоряют биохимические реакции, происходящие в клетках.

## Белки обеспечивают специфическую индивидуальность организма.

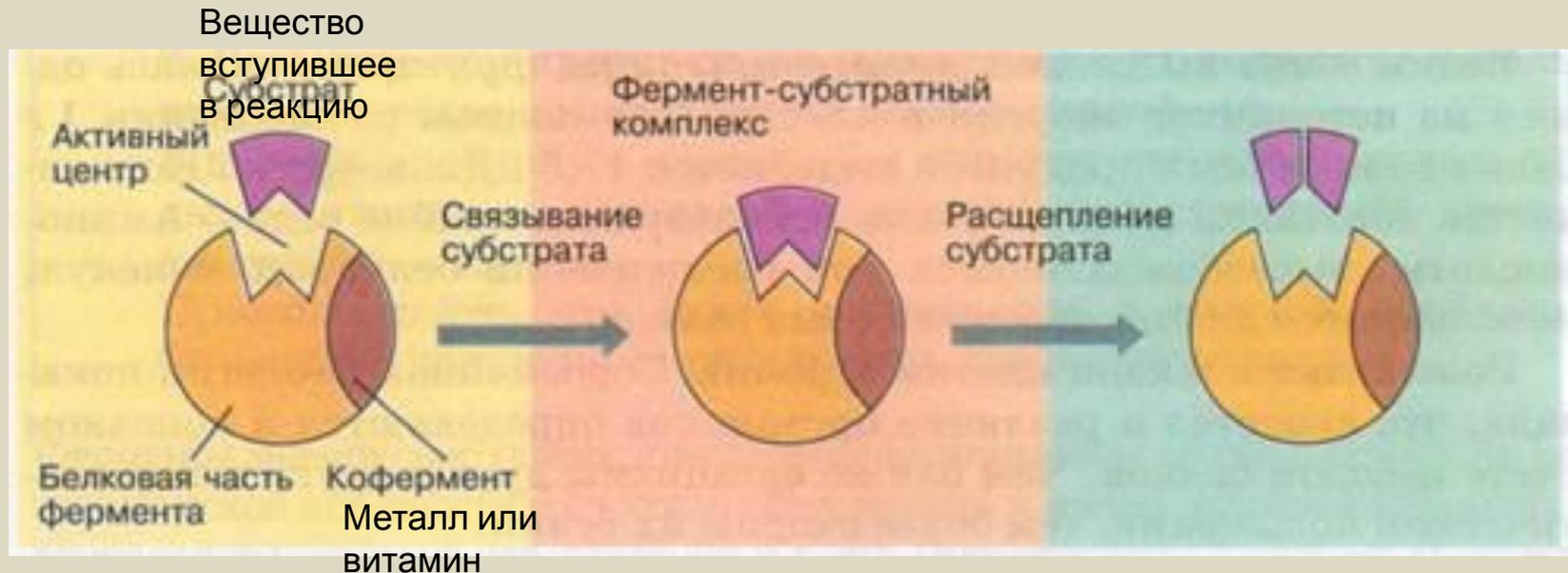
Нет двух одинаковых организмов – они отличаются своими белками. Чужеродные белки отторгаются. Поэтому сложно пересаживать чужие органы.

Большое разнообразие белковых молекул зависит от

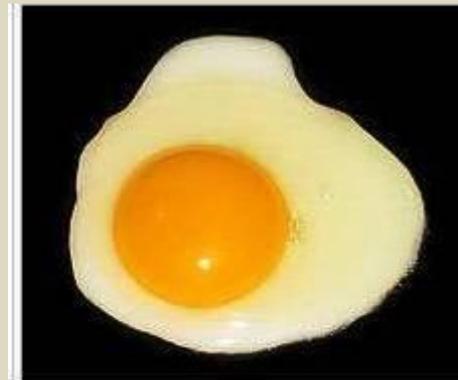
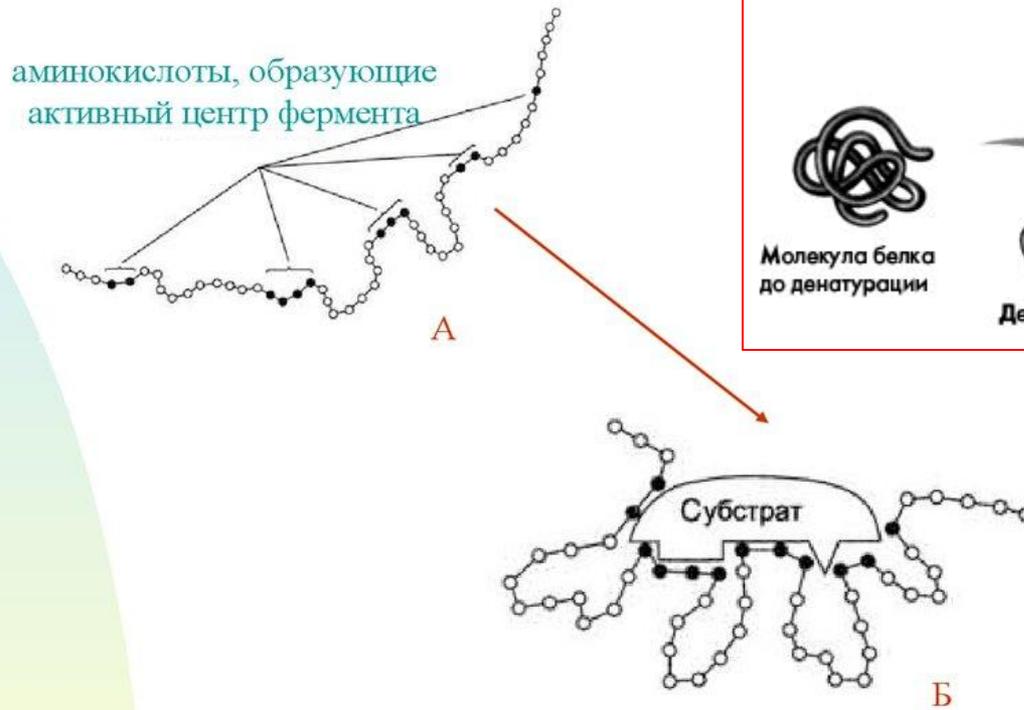
1. Числа аминокислотных остатков в молекуле (длинная или короткая молекула)
2. Качественного состава молекулы и последовательности их соединения (какие аминокислоты в составе)
3. Структуры белка.

# Ферменты – белки, ускоряющие химические реакции.

Большинство реакция в организме идет при участии ферментов. На каждую реакцию существует свой фермент.



# АКТИВНЫЙ ЦЕНТР ПРОСТОГО ФЕРМЕНТА



Необратимая денатурация белка куриного яйца под воздействием высокой температуры.

joyreactor.cc

Денатурация фермента приводит к разрушению его активного центра и он перестает ускорять реакцию – обмен веществ в клетке нарушается. Каждый фермент работает при определенной рН (кислотности среды), температуре

- Изменение аминокислотного состава белка может привести к изменению его биологических свойств так как изменится первичная структура белка (последовательность аминокислот), а именно она определяет дальнейший характер укладки молекулы белка.

Изменение аминокислотного состава первичного белка может изменить объемные структуры (конформацию) вторичного, третичного и четвертичного белка. Изменение конформации белковой молекулы приводит к потере биологических свойств.

# Нуклеиновые кислоты

Полимеры, мономерами которых являются **нуклеотиды**.

1. ДНК дезоксирибонуклеиновая кислота.

Роль – хранение, воспроизведение и передача наследственной информации. Находится в ядре клетки

(хромосома) или в цитоплазме у бактерий.

ДНК в комплексе с белками образуют нуклеопротеид (хромосомы). ДНК каждого организма уникальна, неповторима.

2. РНК – рибонуклеиновая кислота. Посредник в биосинтезе белка в клетке.

3. ДНК видоспецифична. У особей одного вида ДНК имеет больше сходства, чем между особями разных видов.

- Впервые модель молекулы ДНК была предложена в 1953 г. американским ученым Дж. Уотсоном и англичанином Ф. Криком.
- ДНК — самые крупные биологические молекулы. Их длина составляет от 0,25 (у некоторых бактерий) до 40 мм (у человека).

# ДНК

Двухспиральная  
молекула

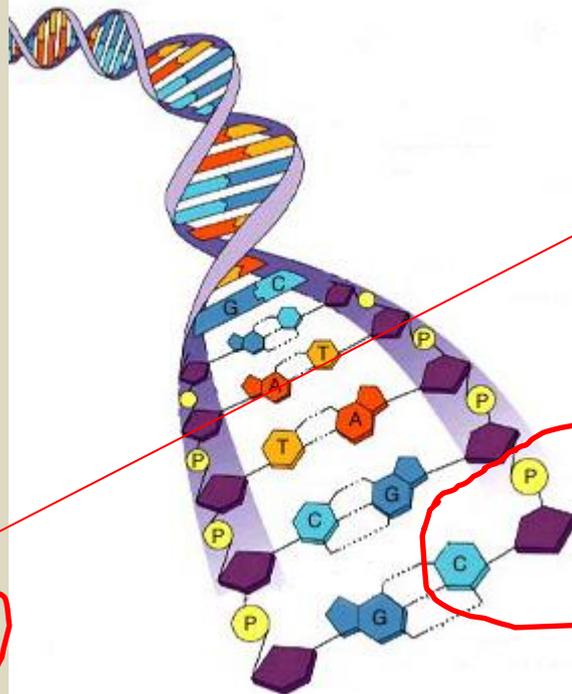
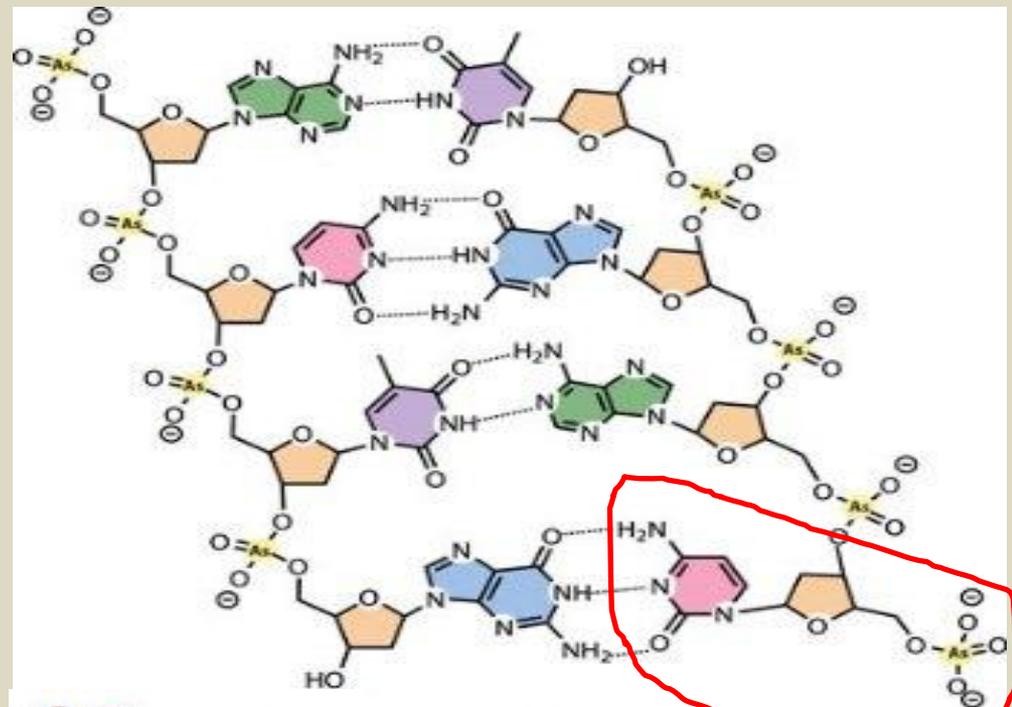
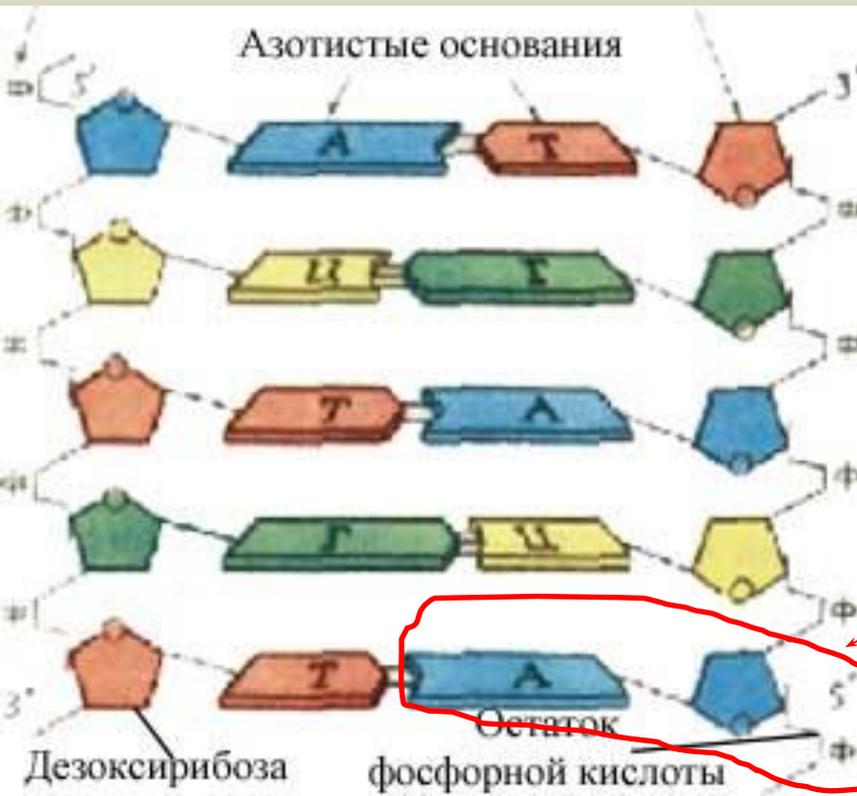
4 вида нуклеотидов:

Адениловый

тимидиловый

Гуаниловый

цитидиловый



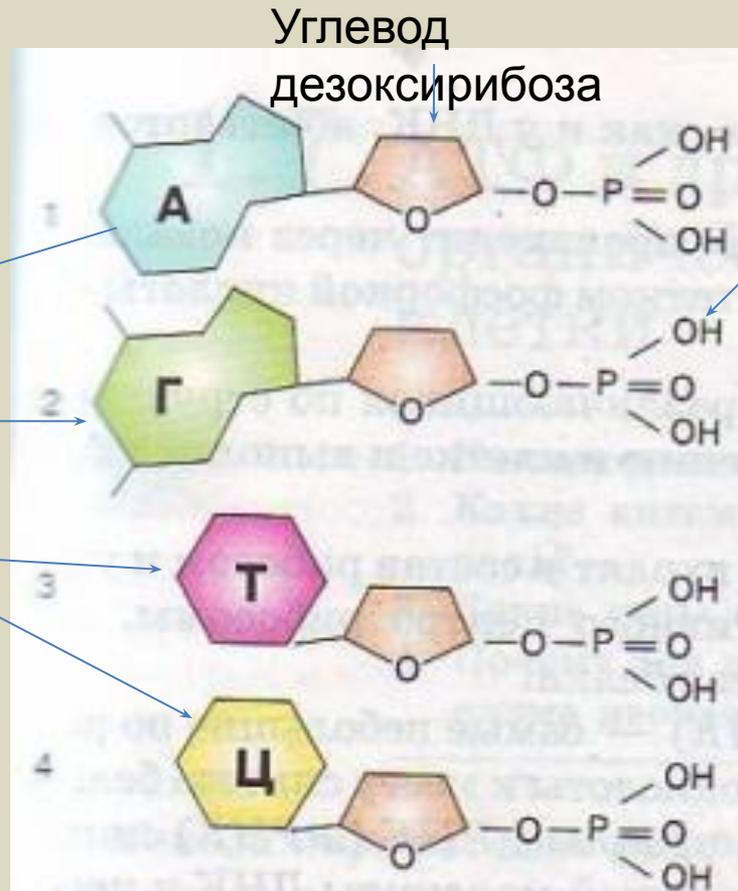
нуклеоти

Д

# Нуклеотиды ДНК (4 вида)

Азотистое  
основание:

Аденин,  
Гуанин,  
Цитозин,  
ТИМИН



Остаток фосфорной  
кислоты

Рис. 10. Четыре нуклеотида,  
из которых построены все ДНК  
живой природы

Нуклеотиды в двухцепочной молекуле ДНК соединены водородными связями

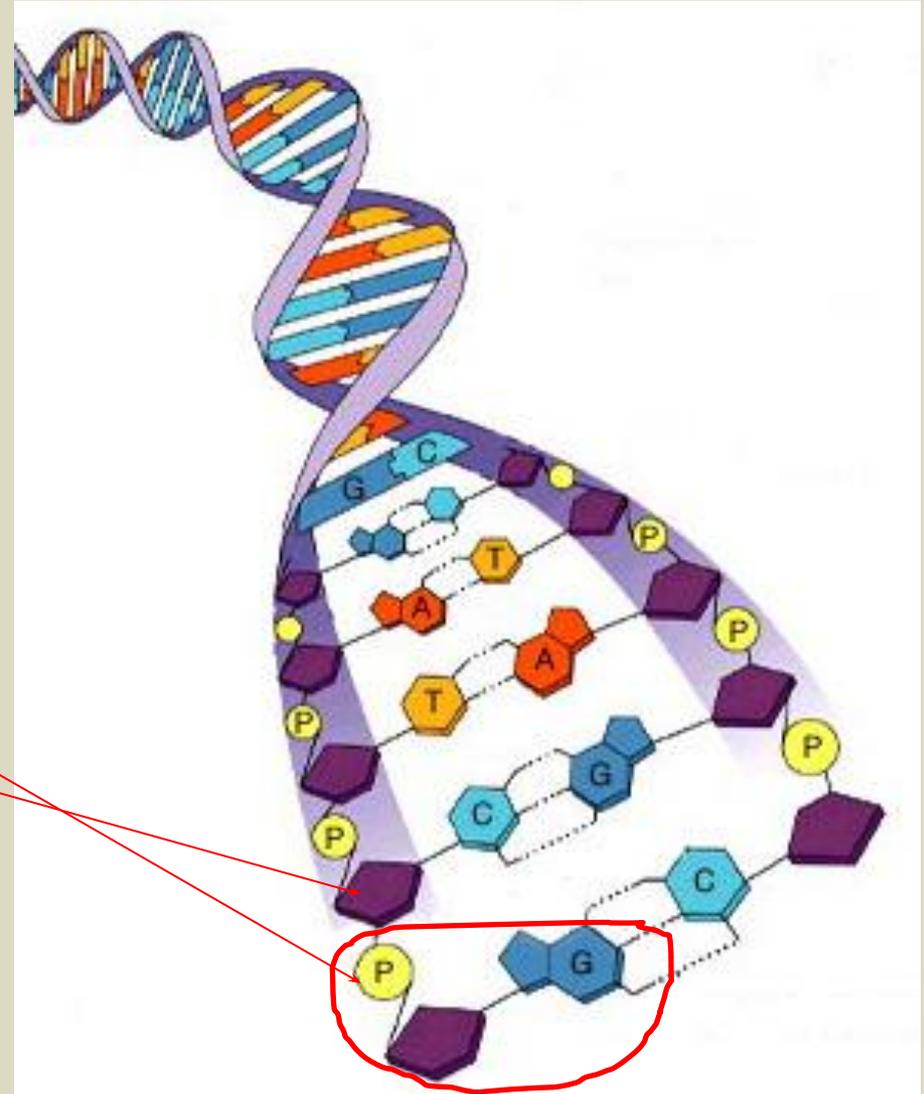
Адениловый всегда с тимидиловым (2 связи)

Гуаниловый с цитидиловым (3 связи)

Это соединение называется комплементарным (соответствие).  
Нуклеотиды соединены по принципу комплементарности.

В одной цепи фосфорный остаток одного нуклеотида соединен с дезоксирибозой другого нуклеотида.

Последовательность нуклеотидов в цепи у каждого организма своя – уникальна.



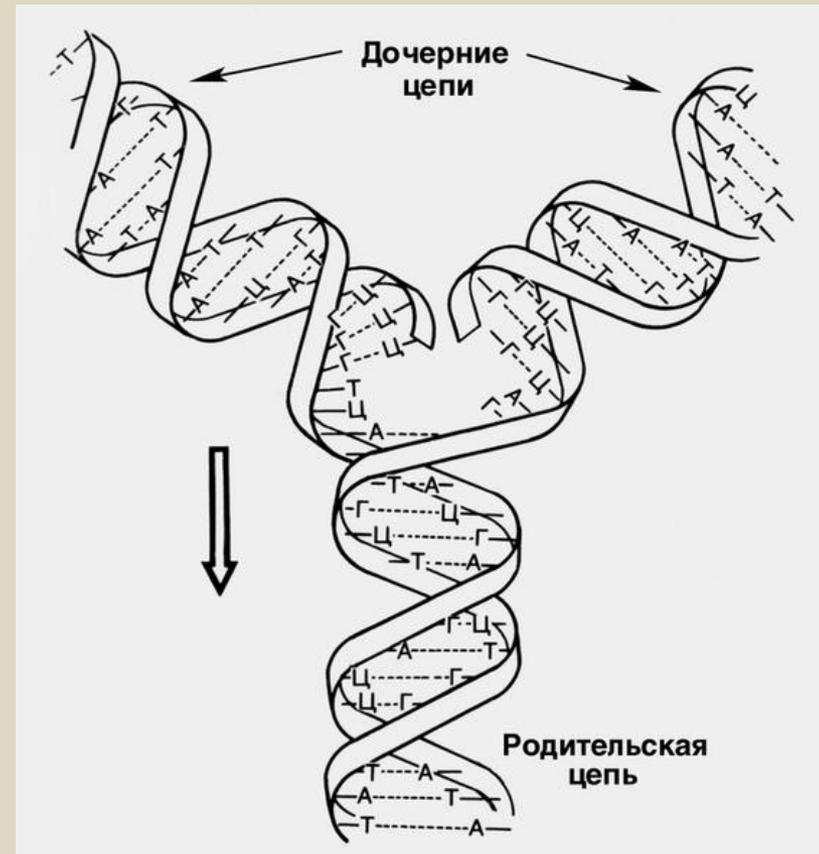
# Свойство ДНК

- Способность к самоудвоению – репликации (редупликации).

Фермент ДНК-полимераза раскручивает цепь, разрывая водородные связи.

Свободные нуклеотиды по принципу комплементарности находят себе соответствующую пару и восстанавливают вторую спираль новой молекулы ДНК.

Формируются две копии ДНК. Редупликация идет при делении клетки.



- Особенности молекулы ДНК, которые способствуют хранению и передаче наследственной информации:
  1. состоит из двух комплементарных цепей
  2. порядок нуклеотидов в ДНК уникален для каждого организма
  3. способна к самоудвоению

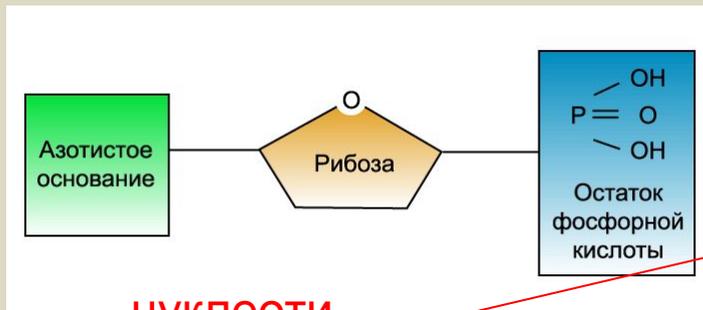
# РНК рибонуклеиновая кислота

Нуклеотиды РНК (мономеры) имеют азотистые основания:

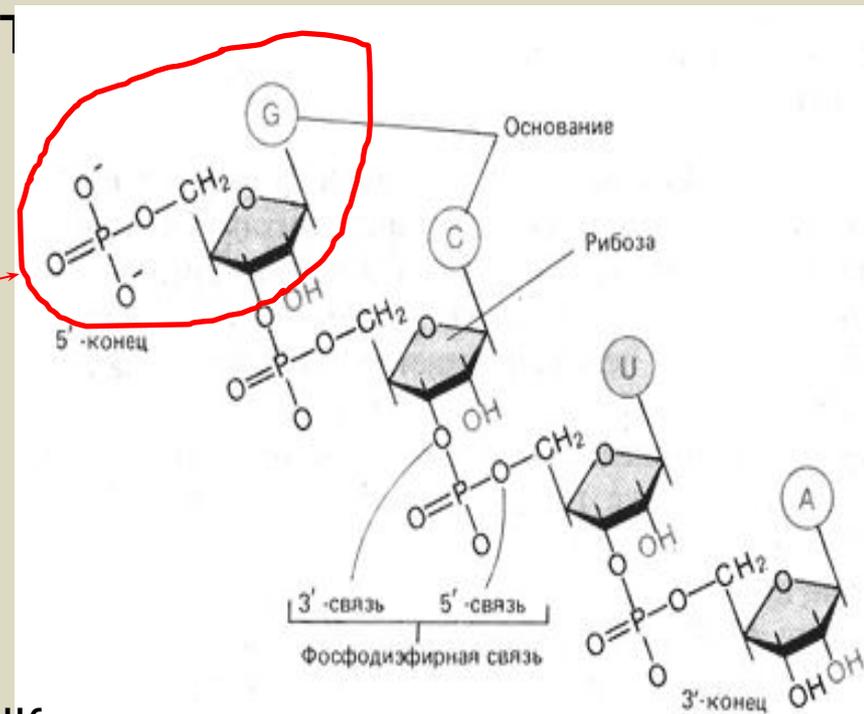
Аденин , урацил (у ДНК тимин), Гуанин ,  
цитозин.

Углевод – рибозу.

Остаток фосфорной кислоты



нуклеоти  
Д



И-  
РНК

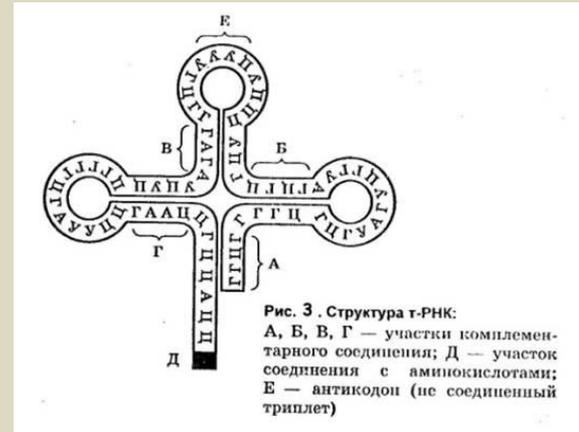
- 1. и-РНК информационная

- 2. т-РНК транспортная

- («клеверный лист»)

- 3. р-РНК рибосомальная

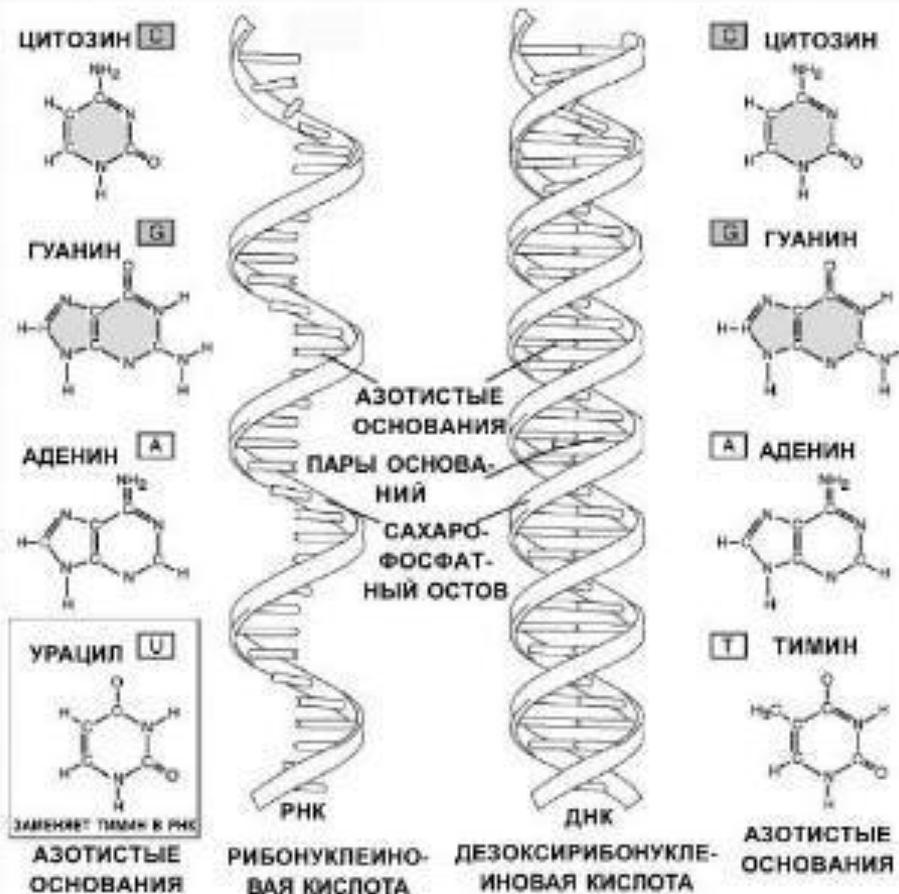
- Роль – посредники в биосинтезе белка.



РНК одноцепочные молекулы (кроме некоторых вирусов)

# Сравнение ДНК и РНК

РНК

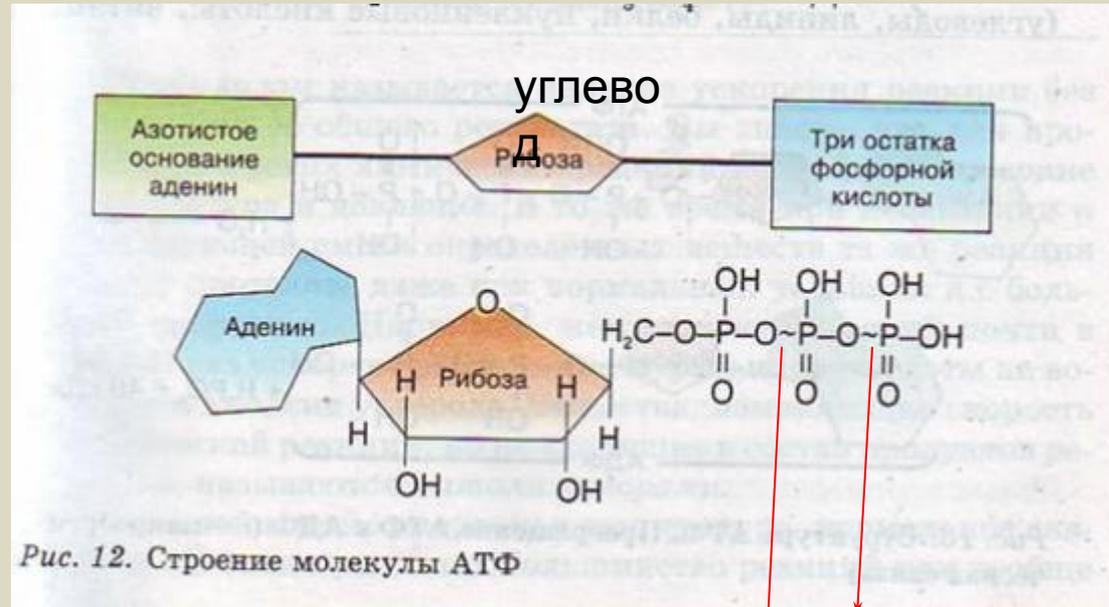


ДНК

Нуклеиновые кислоты	Строение нуклеотида	Функция в клетке	Особенность строения молекулы биополимера
ДНК	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Остаток фосфорной кислоты</li> <li>2. Дезоксирибоза</li> <li>3. Азотистое основание (аденин, или гуанин, или цитозин, или тимин)</li> </ol>	Хранитель наследственной информации	Двойная спираль
РНК	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Остаток фосфорной кислоты</li> <li>2. Рибоза</li> <li>3. Азотистое основание (аденин, или гуанин, или цитозин, или урацил)</li> </ol>	Информационная, транспортная РНК принимают участие в синтезе белка	Одиная нить

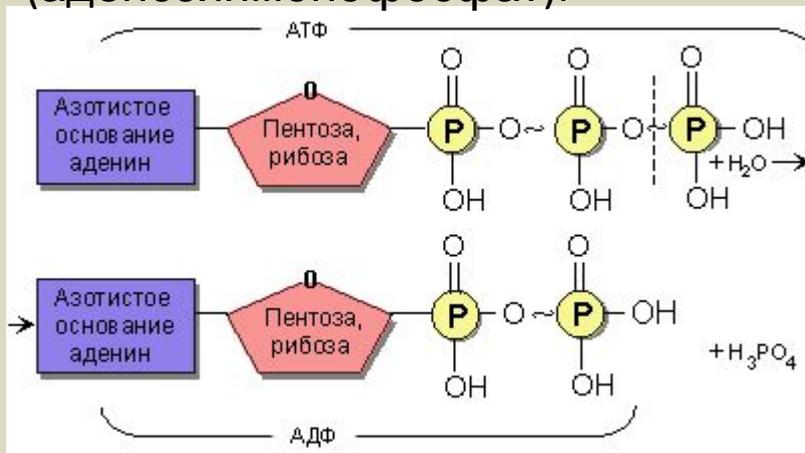
# АТФ – аденозинтрифосфорная кислота. Нуклеотид, состоящий из азотистого основания аденина, углевода рибозы и остатка фосфорной кислоты.

АТФ вырабатывается в любой клетке. Универсальный аккумулятор энергии. При отрыве фосфорного остатка выделяется около 40 кДж энергии (30 сокращений одной клетки мышц) и АТФ превращается в АДФ (аденозиндифосфорная кислота). Отрывается еще фосфорный остаток и образуется АМФ (аденозинмонофосфат).



Макроэргические связи  
(богатые энергией)

При отрыве фосфорных остатков энергия выделяется и используется клеткой при присоединении запасается (аккумулируется).



# Функция АТФ

Функция АТФ – энергетическая, то есть выработка энергии для обеспечения жизнедеятельности клетки. Как же это происходит?

- Связи между фосфатными группами не очень прочные, и при их разрыве выделяется большое количество энергии. В результате гидролитического отщепления от АТФ фосфатной группы образуется **аденозиндифосфорная кислота (АДФ)** и высвобождается порция энергии:



- АДФ также может подвергаться дальнейшему гидролизу с отщеплением еще одной фосфатной группы и выделением второй порции энергии; при этом АДФ преобразуется в **аденозинмонофосфат (АМФ)**, который далее не гидролизуется:

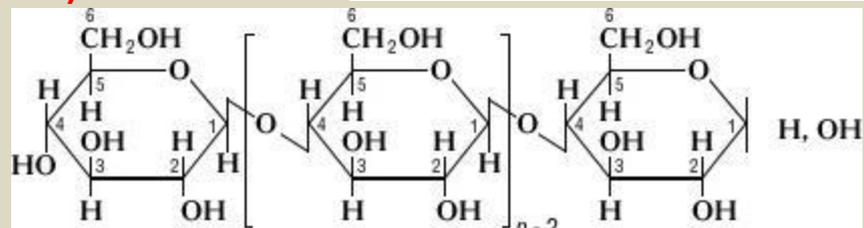
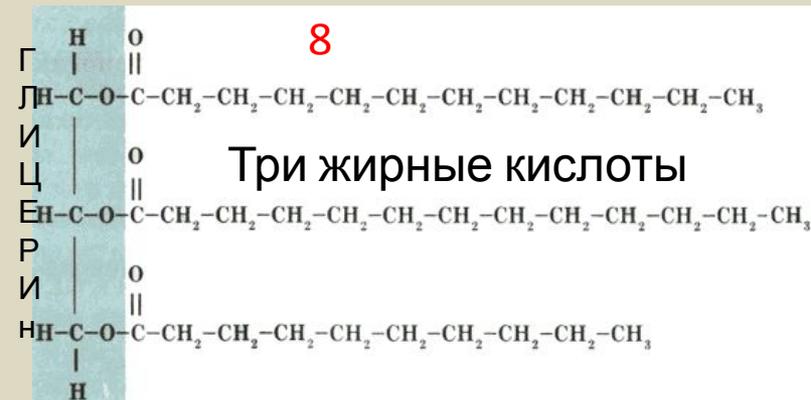
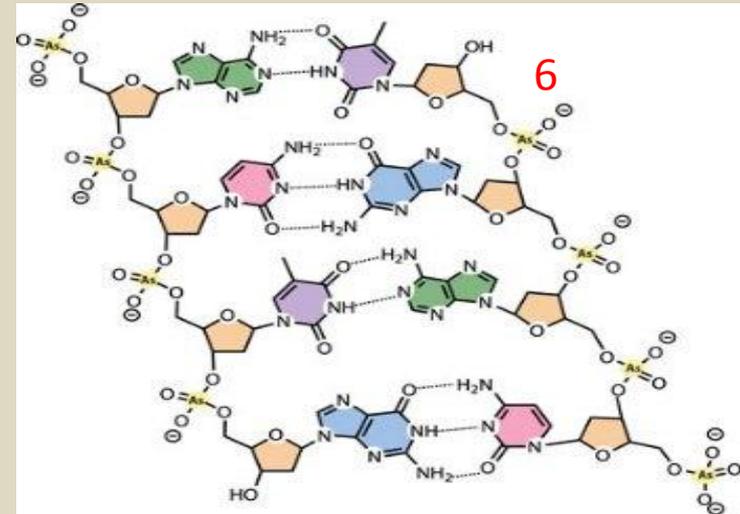
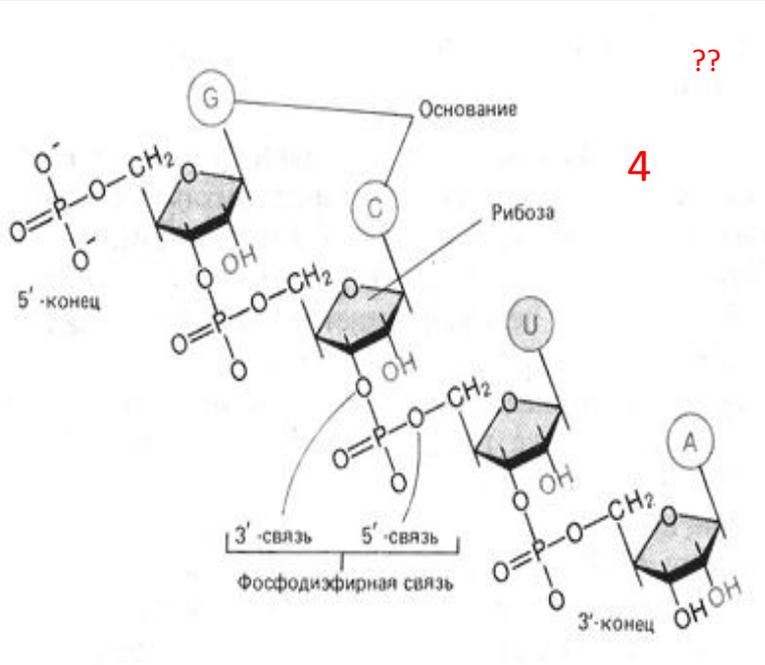
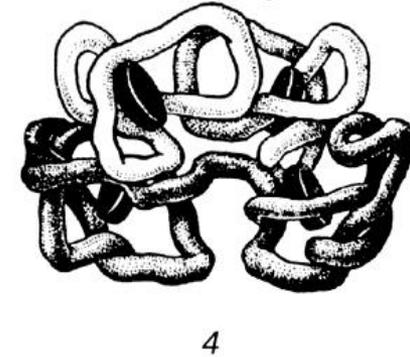
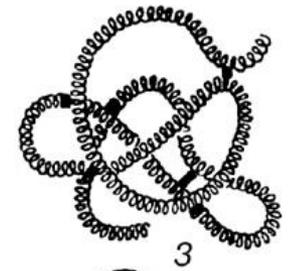
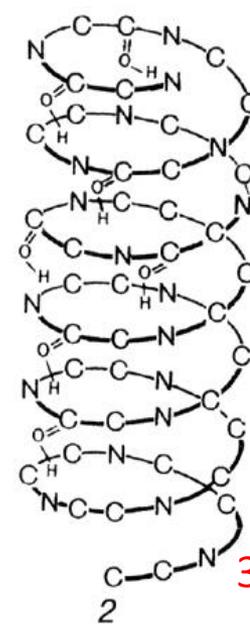
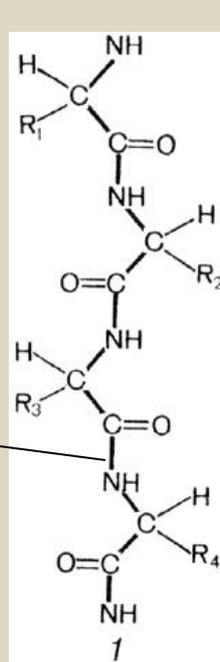
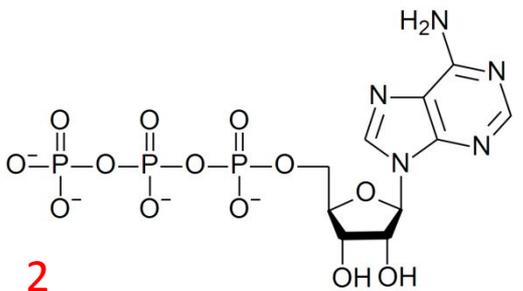
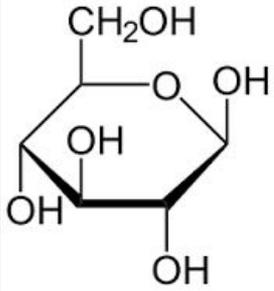


Реакции обратимы. Фосфорный остаток может присоединяться.

АМФ → АДФ → АТФ Энергия запасется.



- Отличие живого от неживого обнаруживается на молекулярном уровне.



# ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

Неорганические  
вещества



Органические  
вещества



Таблица 2. Основные свойства живых систем

# СВОЙСТВА ЖИВОГО

Свойство	Проявление свойства
ЕДИНСТВО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА	Все живые организмы состоят из тех же химических элементов, что и объекты неживой природы, но соотношение элементов в неживом и живом неодинаково. В живых организмах 98% химического состава приходится на четыре элемента: углерод, кислород, азот и водород
ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ	Все живые системы поглощают необходимые им вещества из внешней среды и выделяют в нее продукты жизнедеятельности; через них проходят потоки веществ и энергии. Обмен веществ обеспечивает относительное постоянство химического состава организмов
САМОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ, ИЛИ РАЗМНОЖЕНИЕ	Самовоспроизведение обеспечивает поддержание жизни любого вида и жизни вообще; в его основе лежит образование новых молекул и структур, обусловленное информацией, заложенной в ДНК
НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ	Проявляется в способности организмов обеспечивать передачу признаков, свойств, особенностей развития из поколения в поколение
ИЗМЕНЧИВОСТЬ	Способность организмов приобретать новые признаки и свойства
РОСТ И РАЗВИТИЕ	Рост выражается в увеличении размеров и массы с сохранением общих черт строения и сопровождается развитием — возникновением нового качественного образования
РАЗДРАЖИМОСТЬ	Проявляется в реакциях живых организмов на внешние воздействия; организмы избирательно реагируют на условия окружающей среды
САМОРЕГУЛЯЦИЯ	Выражается в способности живых организмов, обитающих непрерывно меняющихся условиях окружающей среды, поддерживать постоянство своего химического состава и интенсивность физиологических процессов

Главный признак

Нет у

вирусов

Поддержание гомеостаза – постоянства внутренней среды

путем саморегуляции

- 1. Какие особенности строения и свойств воды определяют ее функции в клетке?
- 1) способность образовывать водородные связи
- 2) наличие в молекулах макроэргических связей
- 3) полярность молекулы
- 4) высокая теплоемкость
- 5) способность образовывать ионные связи
- 6) способность выделять энергию при расщеплении
- Ответ: 134.

- Установите соответствие между особенностями молекул углеводов и их видами.
- **ОСОБЕННОСТИ МОЛЕКУЛ**
- А) мономер
- Б) полимер
- В) растворимы в воде
- Г) не растворимы в воде
- Д) входят в состав клеточных стенок растений
- Е) входят в состав клеточного сока растений
- **ВИДЫ УГЛЕВОДОВ**
- 1) целлюлоза
- 2) глюкоза
  
- 1-бгд    2аве

- Какие структурные компоненты входят в состав нуклеотидов молекулы ДНК?
- 1) азотистые основания: А, Т, Г, Ц
- 2) разнообразные аминокислоты
- 3) липопротеины
- 4) углевод дезоксирибоза
- 5) азотная кислота
- 6) фосфорная кислота
  
- 146

# Установите последовательность формирования структур белковой молекулы, начиная с линейной структуры

1. Образование полипептидной спирали за счет водородных связей
2. Соединение аминокислот между собой пептидными связями
3. Соединение нескольких полипептидных глобул между собой
4. Образование глобулы за счет взаимодействия радикалов аминокислот

- Найдите ошибки в приведенном тексте, исправьте их. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, объясните их.
- 1. Большое значение в строении и жизнедеятельности организмов имеют белки. 2. Это биополимеры, мономерами которых являются азотистые основания. 3. Белки входят в состав плазматической мембраны. 4. Многие белки выполняют в клетке ферментативную функцию. 5. В молекулах белка зашифрована наследственная информация о признаках организма. 6. Молекулы белка и тРНК входят в состав рибосом.
- 2. Белки полимеры мономерами которых являются аминокислоты. 5. В молекулах нуклеиновых кислот хранится наследственная информация 6. В состав рибосом входит р-РНК.

- При обратимой денатурации молекул белка происходит
  - 1) нарушение его первичной структуры
  - 2) образование водородных связей
  - 3) нарушение его третичной структуры
  - 4) образование пептидных связей
- 3

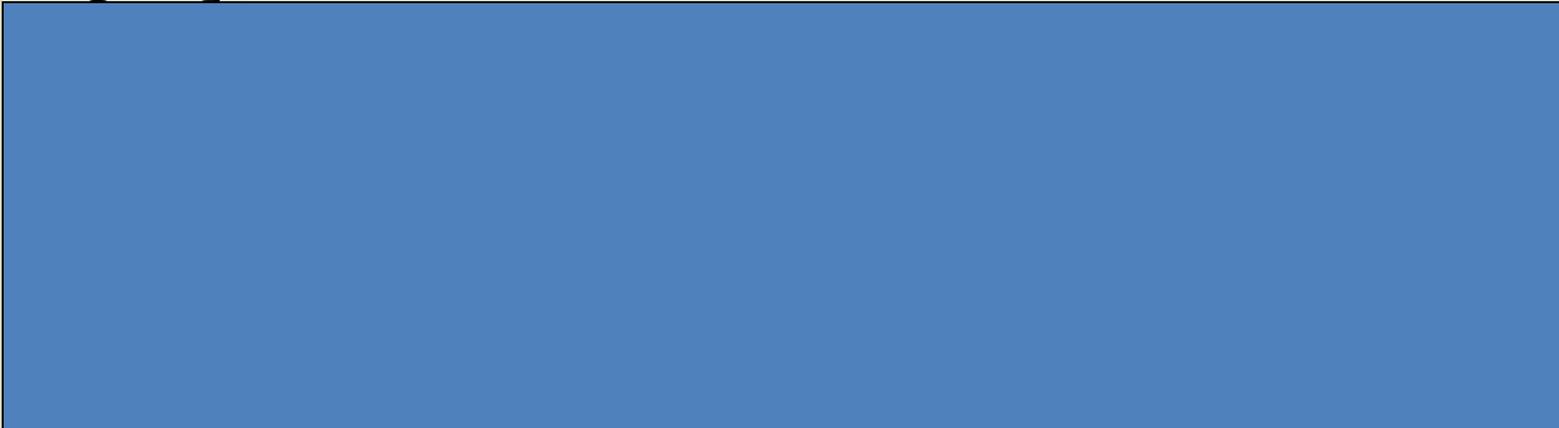
- Альпинисты жалуются, что в горах не удастся заварить крепкий и горячий чай. Почему?
- В горах разреженный воздух и давление ниже, чем на равнине. Молекулам воды легче разрывать водородные связи и испарятся, кипение наступает при более низкой температуре (не при 100 градусах) и заварка (настой трав) получается слабая.

- **Какие свойства воды связаны с ее способностью образовывать водородные связи?**
- Молекула воды – диполь. Кислород заряжен отрицательно, а водород положительно. Между зарядами притяжение. Терморегуляционная роль – при отрыве слабых водородных связей идет процесс испарения (вода переходит в газообразное состояние) и уносит с поверхности часть тепловой энергии организм охлаждается (лист, тело вспотевшего человека).

- Раскройте не менее 3-х функций белков, расположенных в плазматических мембранах клетки.
- *Элементы ответа:*
- 1) строительная – входят в состав мембран;
- 2) транспортная – переносят молекулы и ионы через мембрану;
- 3) ферментативная – располагаются на мембране и ускоряют реакции обмена веществ.
-

- Рибоза, в отличие от дезоксирибозы, входит в состав
- 1)ДНК
- 2)иРНК
- 3)белков
- 4)полисахаридов
- 2
- Наибольшее количество энергии освобождается при расщеплении молекул  
1)белков 2)жиров 3)углеводов 4)  
нуклеиновых кислот
- 2

- Найдите ошибки в приведенном тексте, исправьте их. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, объясните их.
  1. Большое значение в строении и жизнедеятельности организмов имеют белки.
  2. Это биополимеры, мономерами которых являются азотистые основания.
  3. Белки входят в состав плазматической мембраны.
  4. Многие белки выполняют в клетке ферментативную функцию.
  5. В молекулах белка зашифрована наследственная информация о признаках организма.
  6. Молекулы белка и тРНК входят в состав рибосом.



• **В2** Какие функции выполняет в клетке вода. Выберите несколько ответов.

- А.строительную
- Б.растворителя
- В.каталитическую
- Г.запасающую
- Д.транспортную
- Е.придает клетке упругость.
- Б, д – в растворе все проникает в клетку,

- Нуклеиновые кислоты, в отличие от крахмала, содержат атомы
  - 1) азота и фосфора
  - 2) водорода и кислорода
  - 3) калия и кальция
  - 4) серы и магния
- 1

- Укажите номера предложений, в которых допущены ошибки. Объясните их.

- 1. Углеводы представляют собой соединения углерода и водород
- 2. Различают три основных класса углеводов — моносахариды, дисахариды и полисахариды.
- 3. Наиболее распространенные моносахариды — глюкоза и лактоза.
- 4. Они растворимы в воде и обладают сладким вкусом.
- 5. При расщеплении 1 г глюкозы выделяется 35,2 кДж энергии
  
- 1. Углеводы представляют собой соединения углерода и водород и кислорода 3 – лактоза это дисахарид 5. 17,6кДж

- А10. Клетки богатые углеводами (энергией)
- 1. печени 2. кожи 3. Эритроциты
- 4. нервные
  
- 1 (гликоген) клетки мышц

- Почему перекись расщепляется в сыром картофеле а в варенном нет
- 
- - фермент каталаза денатурация
- 2014

- 8. Почему температура выше 40 °C опасна для жизни?
- При высокой температуре белки-ферменты в клетках денатурируют. Ферменты работают в определенных температурных границах. Процессы обмена веществ в клетке прекращаются – это опасно для жизни.

- **Ферменты слюны активны в ротовой полости, но теряют свою активность в желудке.**
- **Чем это можно объяснить?**

### **A13. Роль витаминов в организме:**

- **1) выполняют пластическую функцию, (строение клеток)**
- **2) источник энергии,**
- **3) являются компонентами ферментов,**
- **4) влияют на скорость движения крови**
  
- **3**

- Белки, входящие в состав организма, сильно различаются, однако известно всего 20 видов аминокислот, из которых они образуются. Объясните, с чем связаны эти отличия.
- Молекулы белков отличаются **числом** аминокислотных остатков, **составом** аминокислотных остатков (качеством) и **последовательностью** соединения аминокислотных остатков.

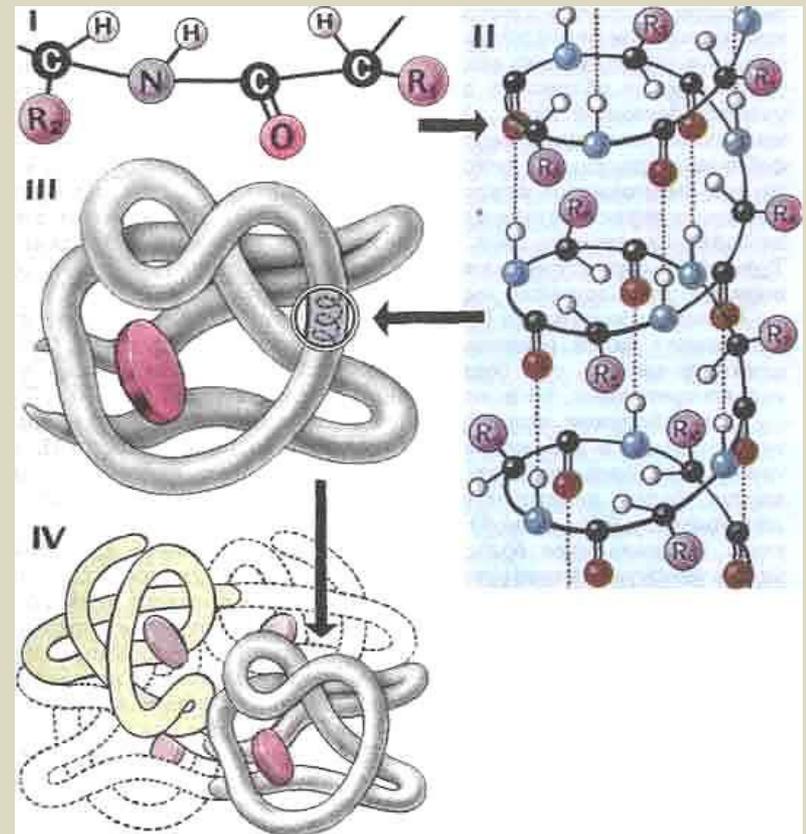
- А1.Строительным материалом и источником энергии для организма служит
- А. минеральные вещества
- Б.углеводы и жиры
- В.витамины
- г.ферменты
- Б и белки тоже
- А2.Способность молекул белка соединяться с другими веществами и переносить их в клетки или организме лежит в основе функции
- А. транспортной
- Б. каталитической
- В. Сигнальной - рецепторная
- Г.энергетической
- а

- 6. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны. Объясните их.
- 1. Все присутствующие в организме белки — ферменты.
- 2. Каждый фермент ускоряет течение нескольких химических реакций. 3. Активный центр фермента строго соответствует конфигурации субстрата, с которым он взаимодействует. 4. Активность ферментов не зависит от таких факторов, как температура, pH среды, и других факторов.
- 1 - нет. У белков много функций. Гемоглобин – транспортная, инсулин – регуляторная
- 2 один фермент одна реакция
- 4 Активность ферментов зависит от таких факторов, как температура, pH среды (кислотно-щелочной баланс), и других факторов.



- А4. Определите, какая структура молекулы белка изображена на рисунке цифрой III

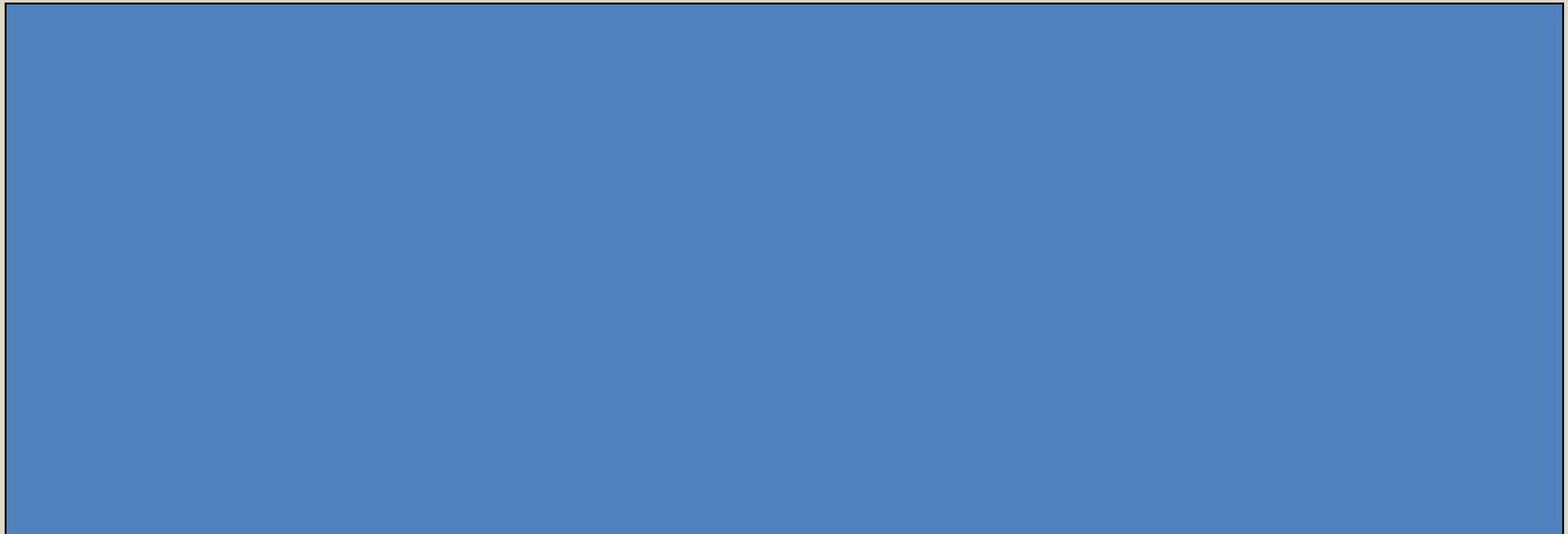
- А. первичная
- Б. вторичная
- В. третичная
- Г. Четвертичная
- В



Почему если капнуть перекисью водорода на сырой картофель наблюдается реакция его расщепления, а если капнуть на вареный, то нет?

Перекись водорода расщепляется под влиянием белков - ферментов . Ферменты картофеля теряют свою активность (денатурируют) при высоких температурах и реакция расщепления перекиси не идет.

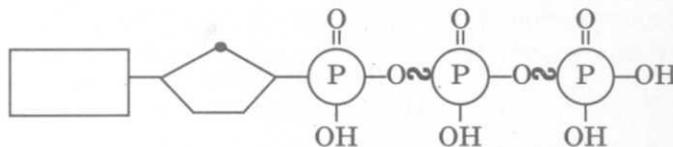
- Какова природа большинства ферментов и почему они теряют свою активность при повышении уровня радиации?



?

**A3** На каком рисунке изображена схема строения молекулы тРНК?

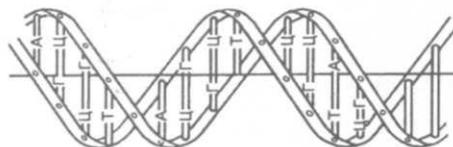
1)



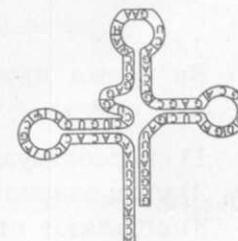
2)



3)



4)



4

- **А9. Главная роль белка**
- **А. двигательная ( белки клеток мышц, жгутиков)**
- **Б. ферментативная (ускорение реакций в организме)**
- **В. Энергетическая (при расщеплении выделяется энергия)**
- **Г. Рецепторная (в мембране белки чувствительные)**
- **Б**

- **А12. Наибольшее количество энергии освобождается при расщеплении одной связи в молекуле**
- **1) полисахарида (крахмала)**
- **2) белка**
- **3) глюкозы**
- **4) АТФ**
- **4**

- При подмораживании клубни картофеля приобретают сладковатый вкус. В чем причина этого явления?

Крахмал расщепляется на глюкозу. Глюкоза, растворяясь связывает часть молекул воды, которые при замерзании способны превратится в кристаллы и разорвать клетку.

- Установите соответствие между признаком нуклеиновой кислоты и её видом.
- **ПРИЗНАКИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ**
- А) состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных в спираль
- Б) состоит из одной полинуклеотидной неспирализованной цепи
- В) передает наследственную информацию из ядра к рибосоме
- Г) является хранителем наследственной информации
- Д) состоит из нуклеотидов: АТГЦ
- Е) состоит из нуклеотидов: АУГЦ
  
- **ВИДЫ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ**
- 1) ДНК    2) иРНК
- 1 агд    2 бве

- Определите последовательность процессов, происходящих в клетке при репликации (удвоении) ДНК
- 1) разрыв водородных связей между нитями молекулы ДНК
- 2) присоединение к каждой нити ДНК комплементарных нуклеотидов 3) раскручивание части спирали ДНК с участием ферментов
- 4) образование двух молекул ДНК из одной
- 3124

- **4. Какие утверждения верны:**
- 1. Мономеры белков играют самостоятельную роль в организме
- 2. Большинство химических реакций в организме идет при участии ферментов.
- 3. АТФ – производное аденинового нуклеотида и фосфорной кислоты.
- 4. Недостаток витаминов является причиной сахарного диабета.
- 5. Все углеводы растворимы в воде, а липиды нерастворимы.
- 123

- Установите соответствие между признаком нуклеиновой кислоты и её видом.
- **ПРИЗНАКИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ**
- А) состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных в спираль
- Б) состоит из одной полинуклеотидной неспирализованной цепи
- В) передает наследственную информацию из ядра к рибосоме
- Г) является хранителем наследственной информации
- Д) состоит из нуклеотидов: АТГЦ
- Е) состоит из нуклеотидов: АУГЦ
- **ВИДЫ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ 1) ДНК 2) РНК**
- 1 – а г д 2 – б в е

- Объясните, почему, изменение аминокислотного состава белка может привести к изменению его биологических свойств.
- ЭЛЕМЕНТЫ ОТВЕТА
- 1) первичная структура белка (последовательность аминокислот) определяет дальнейший характер укладки молекулы белка
- 2) изменение аминокислотного состава первичного белка может изменить объемные структуры (конформацию) вторичного, третичного и четвертичного белка
- 3) изменение конформации белковой молекулы приводит к потере биологических свойств

- **6.В чем сходство и различие между белками и нуклеиновыми кислотами?**
- Сходство - нерегулярные биополимеры состоят из разных мономеров. Имеют несколько разных структур – вторичную, третичную, четвертичную. Отличия – у белков мономеры аминокислоты (20 штук), у нуклеиновых (ДНК и РНК) кислот нуклеотиды (4 штуки). Разная роль в клетке. Нуклеиновые кислоты - основа хранения наследственности. Белки – молекулы выполняющие различные функции в клетке (строительная, ферментативная и проч.)

- **СЗ** Фрагмент одной цепочки ДНК состоит из 28 нуклеотидов со следующими азотистыми основаниями: 10 – с аденином, 8 – с цитозином, 4 – с тимином и 6 – с гуанином. Каково общее количество водородных связей в этом фрагменте ДНК, образованном двумя цепочками? Ответ поясните.

- 

1) Тимин комплементарен аденину; число водородных связей между тимином и аденином – две;  $(10 + 4) \times 2 = 28$

2) Цитозин комплементарен гуанину; число водородных связей между цитозином и гуанином – три;  $(10 + 4) \times 3 = 42$

3)  $28 + 42 = 70$

- **C2** Две цепи молекулы ДНК удерживаются друг против друга водородными связями. Определите число нуклеотидов с аденином, тиминном, гуанином и цитозином в молекуле ДНК, в которой 30 нуклеотидов соединяются между собой двумя водородными связями, и 20 нуклеотидов - тремя водородными связями. Объясните полученные результаты.
- 1) цепи молекулы ДНК соединяются по принципу комплементарности: А-Т, Г-Ц, следовательно, количество нуклеотидов А равно Т, Г - равно Ц;  
2) между А и Т образуются две водородные связи:  $A = T = 30 : 2 = 15$ ;  
3) между Г и Ц образуются три водородные связи:  $G = C = 30 : 2 = 15$ .

**В1** Укажите вещества, выполняющие структурную функцию в клетках разных организмов:

1. белки
2. нуклеотиды
3. фосфолипиды
4. аминокислоты
5. глюкоза
6. Полисахариды

**В2** Выберите те особенности молекулы ДНК, которые способствуют хранению и передаче наследственной информации:

1. спираль
2. состоит из двух комплементарных цепей
3. имеет первичную, вторичную и третичную структуры
4. порядок нуклеотидов в одной цепи ДНК уникален для каждого организма
5. способна к самоудвоению
6. является полимером

- От концентрации солей зависит поступление воды в клетку.
- 0,9% раствор соли NaCl (изотонический) получил название физиологического. Он может использоваться в качестве кровезаменяющей жидкости. В гипертоническом растворе клетки сморщиваются от потери воды, а в гипотоническом увеличиваются в размерах и могут лопнуть.
-

- **C1** В одной молекуле ДНК-нуклеотиды с гуанином составляют 21% от общего числа нуклеотидов. Определите количество (в процентах) нуклеотидов с цитозином, аденином и тиминном в данной молекуле ДНК. Объясните полученные результаты.

- 

1) аденин комплементарен тимину, а гуанин - цитозину, следовательно, количество комплементарных нуклеотидов одинаково;

2) количество нуклеотидов с цитозином составляет 21%;

3) количество аденина и тимина вместе составляет 58%, каждого из них - по 29%.

-

- **Главный признак живого**
- 1. движение
- 2. увеличение массы
- 3. обмен веществ
- 4. распад на молекулы

А также размножение  
(самовоспроизведение), раздражимость,  
изменчивость (адаптация)