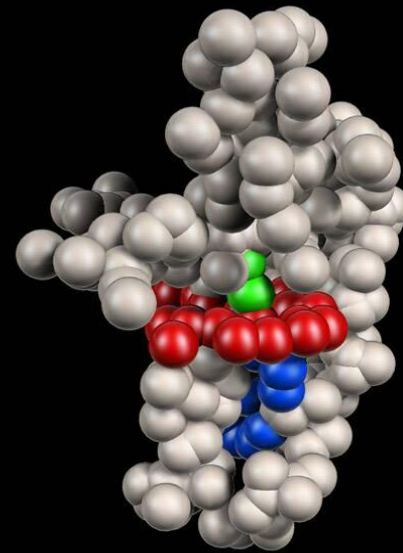


*Белки, их строение,  
свойства, биологические  
функции*



# Что такое жизнь?

*«Жизнь есть  
способ  
существования  
белковых тел»  
(Ф.Энгельс)*



Определение:  
Состав и  
история

Строение  
молекул

Физические  
свойства

# Белки

Химические  
свойства

Биологические  
функции

Белки и пища


Решение задач практического содержания

# Элементарный состав белков (в % на сухую массу)

<b>Углерод (C)</b>	<b>50 -55</b>
<b>Кислород (O)</b>	<b>21 – 25</b>
<b>Азот (N)</b>	<b>15 -18</b>
<b>Водород (H)</b>	<b>6 – 7</b>
<b>Сера (S)</b>	<b>0,3 -2,5</b>



# Белки – это макромолекулы



<b>Название белка</b>	<b>Молекулярная масса</b>
Инсулин	6 000
Каталаза	62 000
Яичный белок альбумин	36 000
Белок вируса гриппа	32 000 000
Окситоцин	1 007
Гемоглобин	65 000

# Мономеры белков - аминокислоты

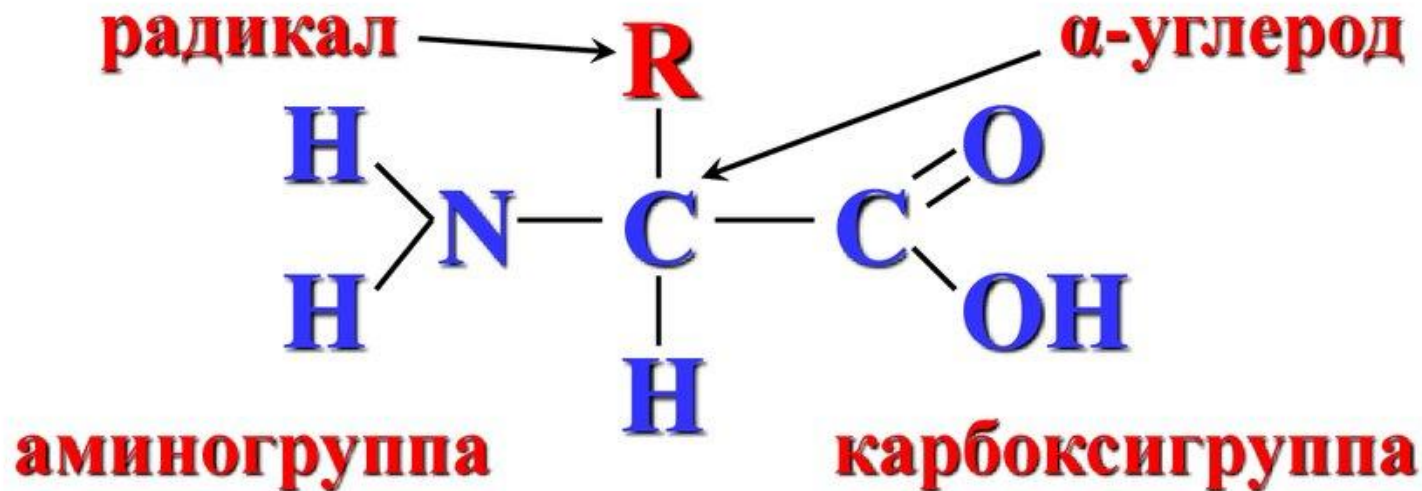
## 20 «волшебных» аминокислот

- *Глицин*
- *Аланин*
- *Пролин*
- *Серин*
- *Цистеин*
- *Аспарагиновая кислота*
- *Аспарагин*
- *Глутаминовая кислота*
- *Глутамин*
- *Аргинин*
- *Гистидин*
- *Тирозин*

## Незаменимые аминокислоты

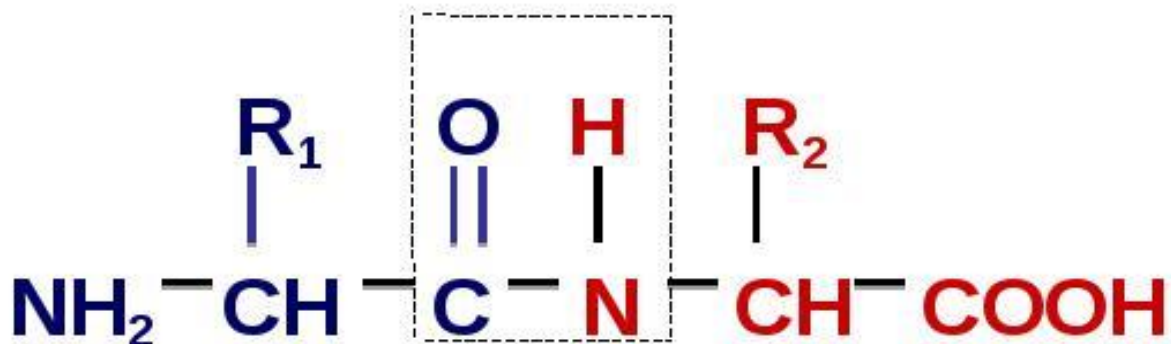
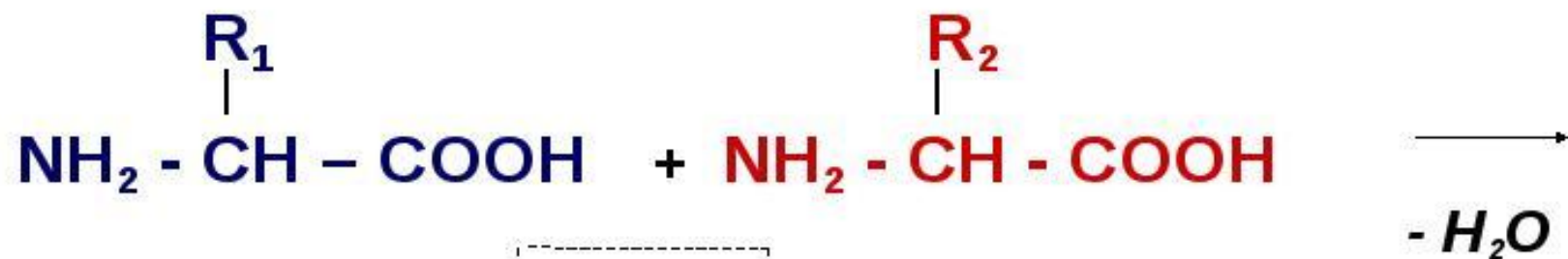
- ◆ *Валин*
- ◆ *Лейцин*
- ◆ *Изолейцин*
- ◆ *Треонин*
- ◆ *Метионин*
- ◆ *Лизин*
- ◆ *Фенилаланин*
- ◆ *Триптофан*

# Строение аминокислоты



Радикал  $-R$  может быть как простым атомом водорода  $H$  (аминокислота *глицин*), так и другими заместителями, например, метильной группой  $-CH_3$  (аминокислота *аланин*), или циклическими соединениями (*тирозин*, *фенилаланин*, *триптофан*)

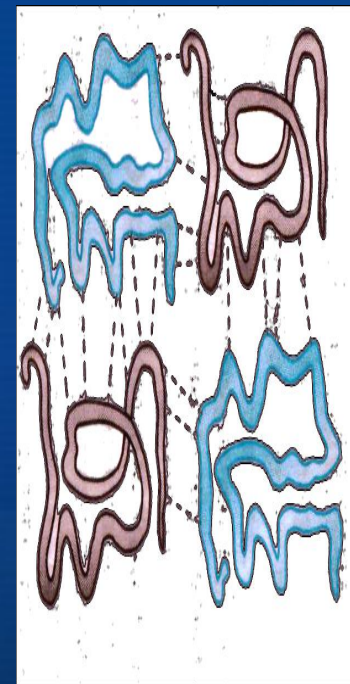
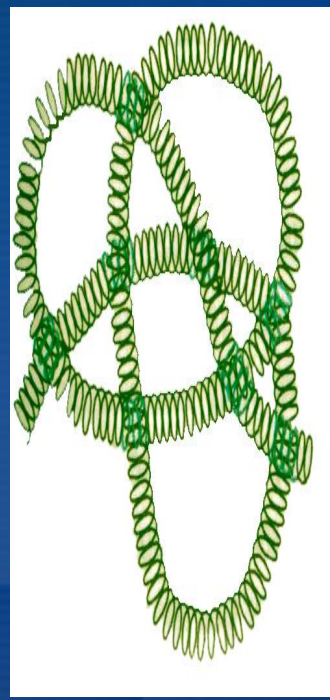
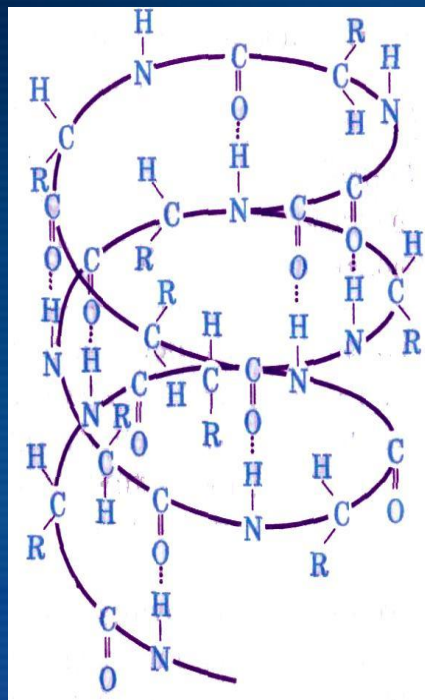
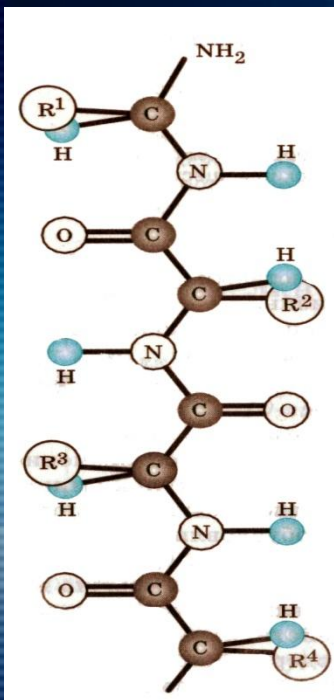
# Образование пептидной связи



Пептидная  
связь



# Структура белка



Первичная

Вторичная

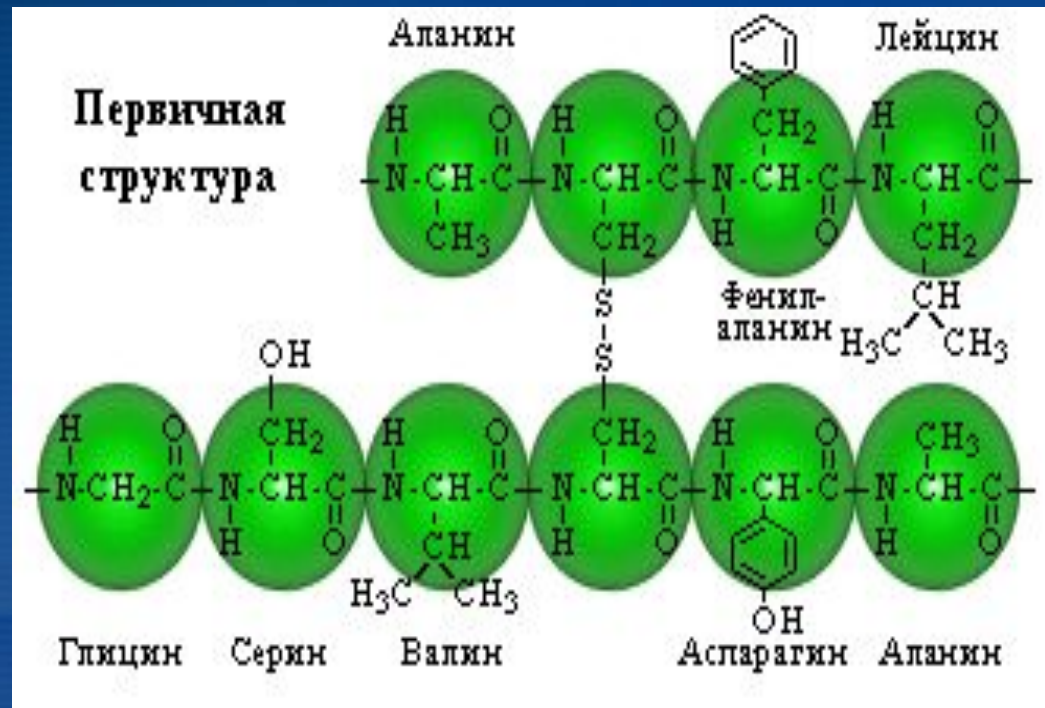
Третичная

Четвертичная

# Первичная структура

Прямая цепочка из аминокислот, между которыми возникают пептидные связи ( $-\text{CO}-\text{NH}-$ )

Пример:  
фиброин шелка

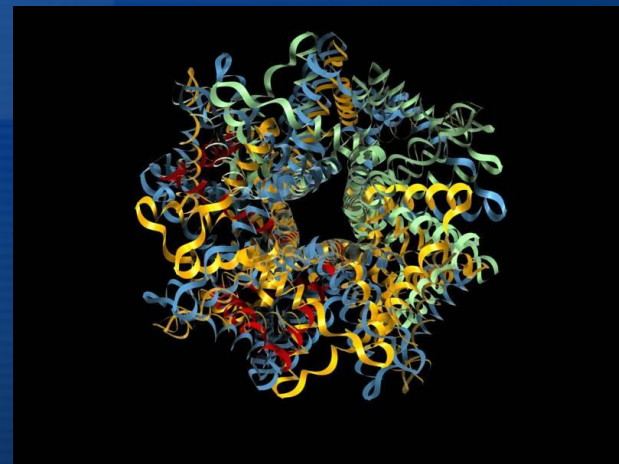
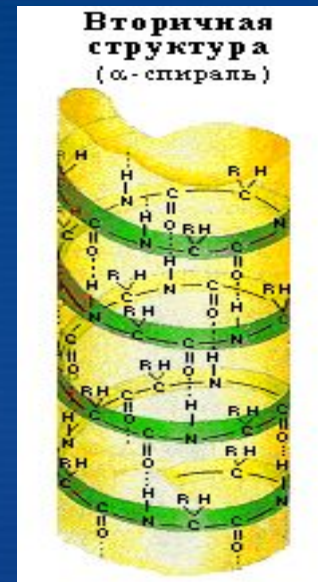


# Вторичная структура

Представлена полностью или частично закрученной в спираль полипептидной цепочкой. Между карбоксильной группой и аминогруппой ( $-NH_2$ ) соседних витков спирали возникают водородные связи.

## Пример:

*Коллаген - белок кожи;  
фибриноген - белок крови;  
миозин - белок мышц)*





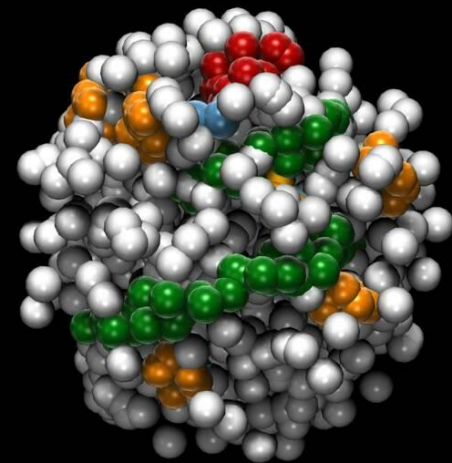
# Третичная структура

Возникает при плотном укладывании спирали в клубок (глобулу) или фибриллу. Третичная структура поддерживается слабыми дисульфидными связями.

Пример:

*альбумины, глобулины,  
миоглобин*

Третичная структура



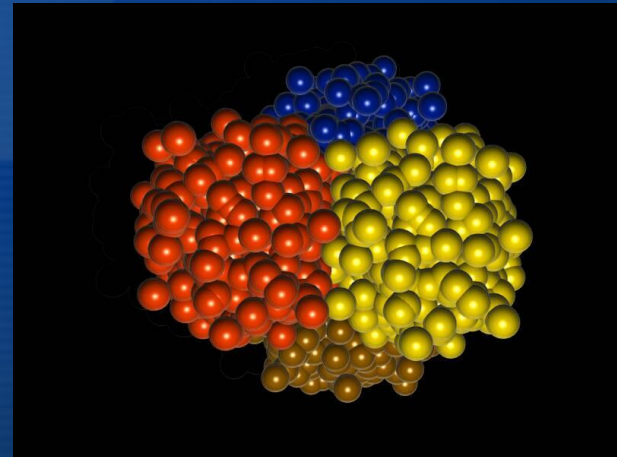


# Четвертичная структура

Характерна для белков, имеющих несколько полипептидных цепочек, связанных между собой в единый агрегат, объединение нескольких глобул.

Пример:

*Четыре глобулы, связанные атомом железа имеет белок гемоглобин.*



# Классификация белков

## Белки



# Свойства белков

## *Растворимость*

### Растворимые:

- альбумин - яичный белок
- гемоглобин - кровь
- пепсин - желудочный сок
- трипсин -  
поджелудочный сок
- лиозин - слюна
- инсулин - гормон  
поджелудочной железы

### Нерастворимые:

- Нерастворимые
- кератин - рога, шерсть
- коллаген - кожа
- миозин - мышцы
- родопсин - зрительный  
пурпур
- фибриноген - кровь

# Свойства белков



**Гидролиз** – это разрушение...  
структуры белка под действием  
..., а так же водных растворов  
кислот или щелочей.

*Этапы гидролиза белков в организме:*

- под действием белков – ферментов в желудке происходит расщепление белковых молекул до полипептидов с меньшей молекулярной массой.
- в кишечнике они гидролизуются до отдельных аминокислот. Смесь аминокислот всасывается слизистой оболочкой тонкого кишечника.



# Свойства белков

**Денатурация** – разрушение природной структуры белка.

*Факторы, вызывающие денатурацию:*

1. Температура.
2. Действие солей тяжелых металлов, кислот, щелочей, спирта.
3. Все виды излучений (рентгеновские, УФ, радиоактивные)



# Содержание белков в организме

В мышцах	80%
В коже	63%
В печени	57%
В мозге	45%
В костях	78%

# Функции белков

Функция	Определение	Пример
1. Строительная	Материал клетки	Коллаген
2. Транспортная	Переносят различные вещества	Гемоглобин
3. Защитная	Обезвреживают защитные вещества	Иммуноглобулин, интерферрон
4. Каталитическая	Ускоряют протекание химических реакций в организме	Все ферменты, н-р, рибонуклеаза
5. Двигательная	Выполняют все виды движений	Миозин, актин
6. Регуляторная	Регулируют обменные процессы	Гормоны (инсулин)
7. Энергетическая	Обеспечивает клетки энергией	Все белки (1грамм= 17,8кДж)
8. Запасающая	Откладываются про запас некоторые вещества	Белок молока казеин, зеин семян кукурузы



# ТЕСТ



1. **Какие вещества входят в состав белков?**

а) аминокислоты; б) спирты; в) эфиры; г) кислоты

2. Сколько аминокислот участвуют в образовании белков?

а) 16; б) 20; в) 30; г) 10

3. Какие связи образуют 1- первичную, 2- вторичную, 3- третичную структуры белка? (Соотнесите)

а) ковалентные    в) ионные

б) водородные    г) такие связи отсутствуют

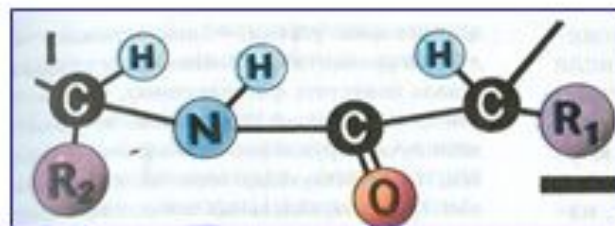
4. **Определите структуры белковой молекулы:**



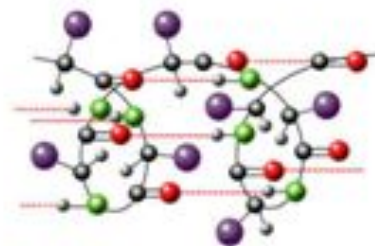
1.



2.



3.



5. Из перечисленные реакции выберите реакции, свойственные белкам:

а) гидролиз, б) гидратация, в) денатурация,

г) поликонденсация, д) горение, е) замещение



# ОТВЕТЫ



1. а
2. б
3. 1-а, 2-б, 3-в, 4-г.
4. 1-третичная,  
2-четвертичная,  
первичная,  
вторичная.

1. а, в, д.

## *Критерии*

*Если вы ответили верно  
на:*

**5 вопросов – отметка «5»**

**4 вопроса – отметка «4»**

**3-  
3 вопроса – отметка «3»**

4-

## Вопрос № 1

A decorative graphic in the top right corner of the header bar, showing a ball-and-stick molecular model with several atoms connected by bonds, rendered in a light blue and white color scheme.

Почему свежие пятна крови на одежде нельзя отстирывать в горячей воде?

## Ответ



Потому что в горячей воде кровь имеет свойство сворачиваться ( белок крови денатурирует). Лучше замывать холодной водой и не портить одежду окончательно.



## Вопрос № 2

A decorative graphic in the top right corner of the header bar, showing a ball-and-stick molecular model with blue and white spheres connected by lines, set against a light blue gradient background.

Подумайте, почему мясной суп полезней для растущего организма, чем овощной?

# Ответ



Потому что, в мясе содержится в большем количестве белок, чем в овощах.

## Вопрос № 3

A decorative header with a light blue gradient background. On the right side, there is a faint, semi-transparent image of a molecular model with spheres and connecting lines. The text 'Вопрос № 3' is written in a bold, blue, sans-serif font.

Почему молоко  
сворачивается естественным  
образом при долгом  
хранении в теплом месте?

# Ответ



Потому что, под действием температуры происходит денатурация белковых молекул



## Вопрос № 4



Почему в инструкции к стиральным порошкам с биологически активными добавками пишут, что эти средства не рекомендуется применять для стирки изделий их натуральной шерсти?

# Ответ



Так как биодобавки разрушают белок, который содержится в натуральной шерсти.

## Вопрос № 5



Почему врачи рекомендуют "сбивать" температуру у больного, если она превышает 38 °С?

# Ответ



При температуре выше 38 градусов начинается денатурация белка (разрушаются все структуры белка). Это может привести к тяжелым последствиям.



# Синквейн



- Первая строчка – это тема, существительное или местоимение;
- Вторая строчка – два прилагательных или причастия, они кратко характеризуют тему, описывая ее;
- Третья строка – это три слова глаголов или деепричастий, раскрывающие действие;
- Четвертая строчка – мнение автора об описываемой теме в четырех словах;
- Пятая строчка – итоговая, суть темы, состоящий из одного слова и любой части речи.



**СПАСИБО  
ЗА  
УРОК!**

