

# Белки

**Классификация и уровни организации  
(структуры) белков.**

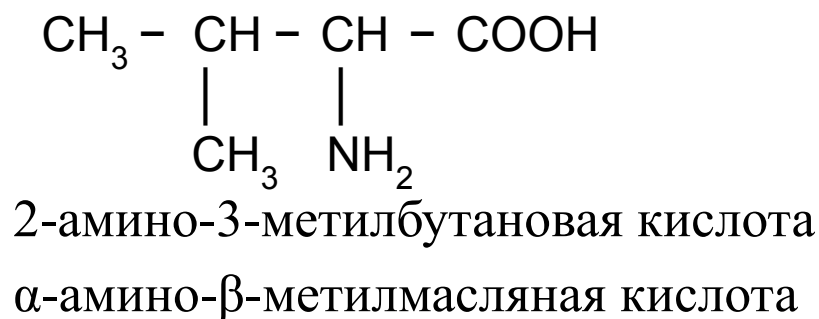
**Химические свойства белков.**



# Проверка домашнего задания.

- Какие соединения называются аминокислотами?
- Как строятся названия аминокислот?

Дать название:



- Какие химические свойства характерны для аминокислот?
- Какие реакции называют реакциями конденсации?
- Какая группа атомов называется амидной?
- Что такое пептиды?



# Изучение нового материала.

Определение аминокислотного состава белков было сделано на рубеже XIX-XX веков работами ученого *Эмиля Фишера*.

Определили более 20 различных  $\alpha$ -аминокислот. Дали им индивидуальные названия.



Например:

$\alpha$ -аминоуксусная кислота

глицин

$\alpha$ -амино- $\beta$ -оксипропионовая кислота

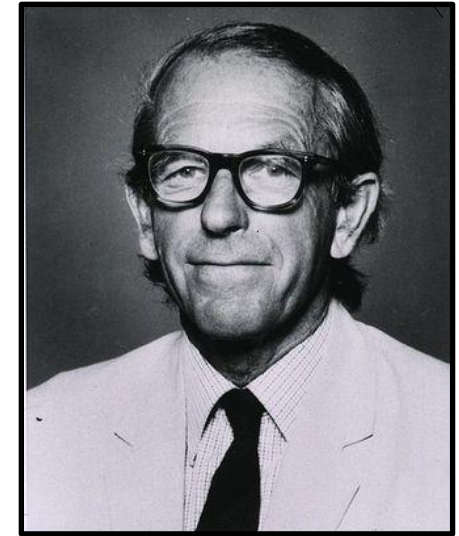
серин

$\alpha$ -амино- $\beta$ -тиопропионовая кислота

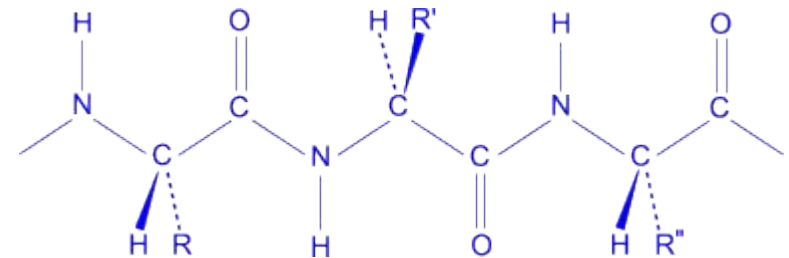
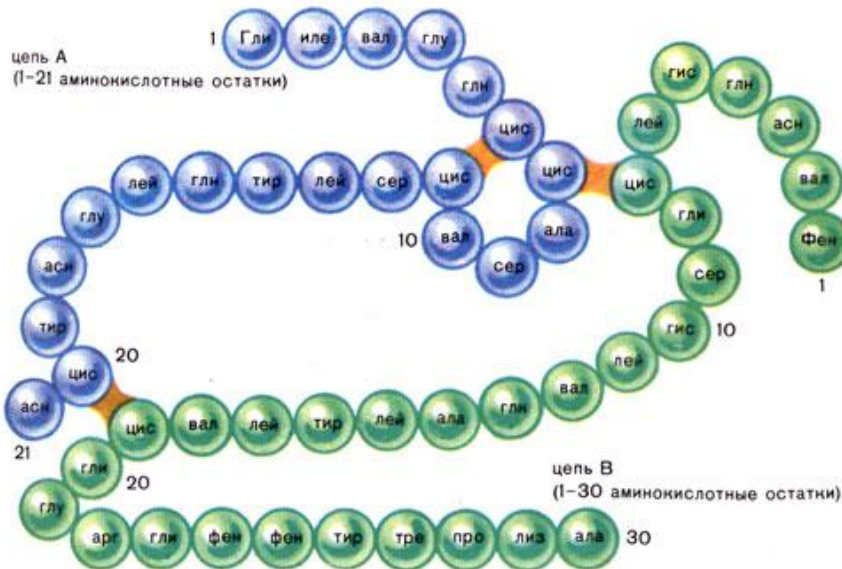
цистеин



**Инсулин** – первый белок у которого было определено строение. Для этого английскому ученому **Фредерику Сенгеру** (Сенджеру) потребовалось **10 лет**.

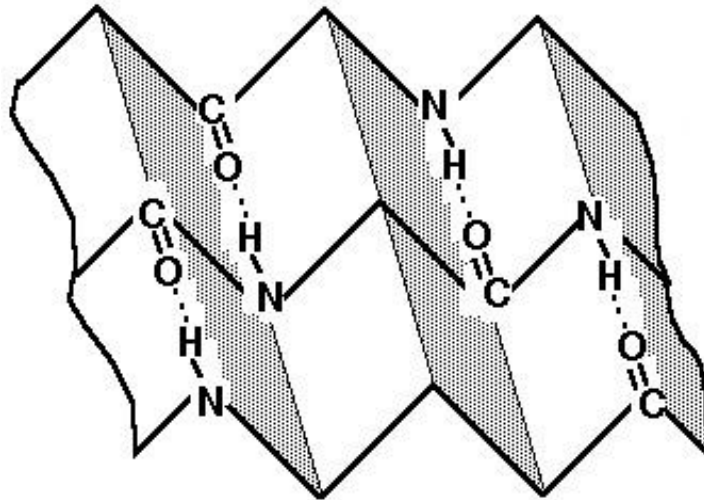


**Первичная структура** – это определенная аминокислотная последовательность.

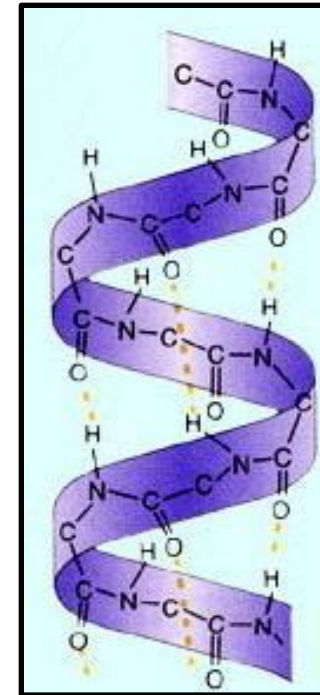


**Вторичная структура** может быть в виде:

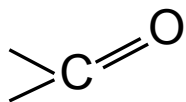
***$\beta$ -структуры***  
*(складчатая)*



***$\alpha$ -спирали***



Образуется с помощью водородных связей между положительно заряженными иминогруппами ( ) и отрицательно заряженными карбонильными группами ( ).



# Третичная структура — это положение в пространстве полипептидной цепи.

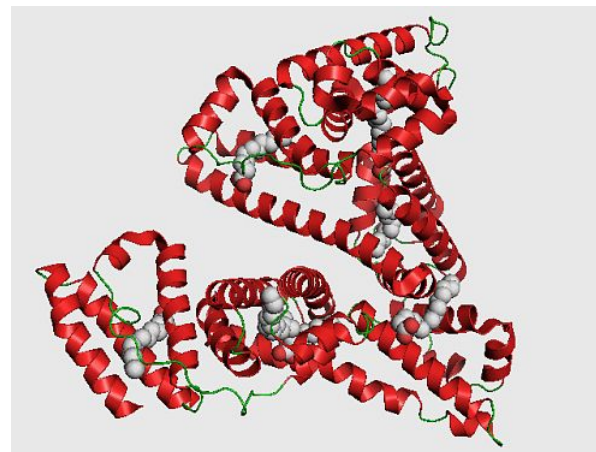
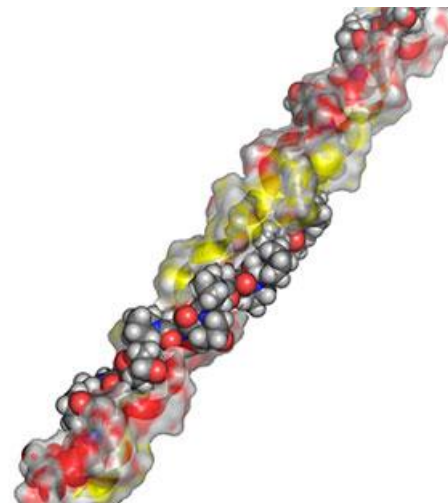
Различают:

- ❖ Фибриллярные белки — сильно вытянутые (нитеобразные) нерастворимые в воде соединения.

Примеры: коллаген (сухожилия), кератин (волосы), фиброин (натуральный шелк).

- ❖ Глобулярные белки. Их полипептидные цепи свернуты в трехмерные, сферические образования (глобулы), растворимые в воде.

Примеры: альбумин (яйцо), гемоглобин (кровь)

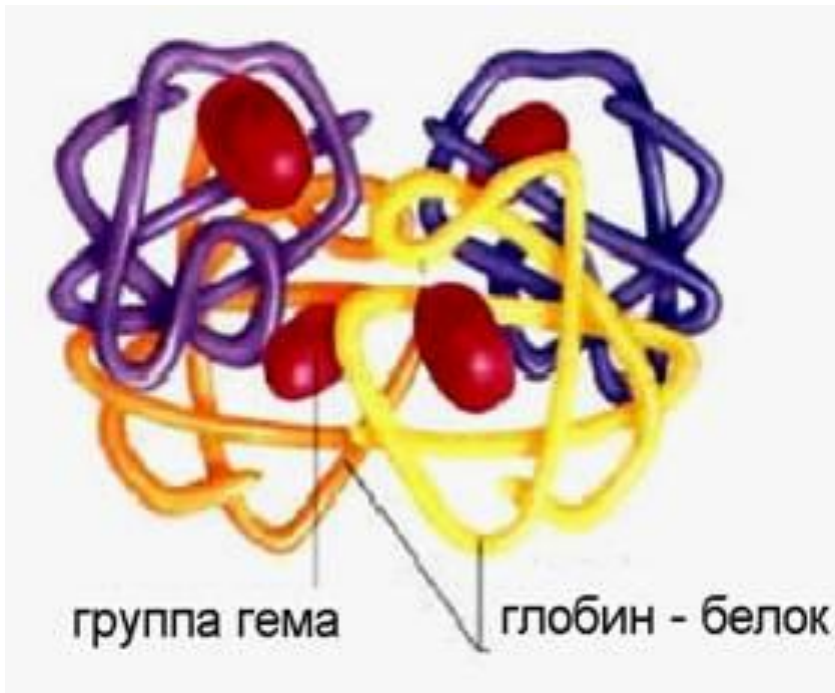




**Крупные белковые молекулы, как правило состоят из нескольких частей (субъединиц) относительно небольшой молекулярной массы. Такая структура называется**

*четвертичной.*

**Пример: гемоглобин**



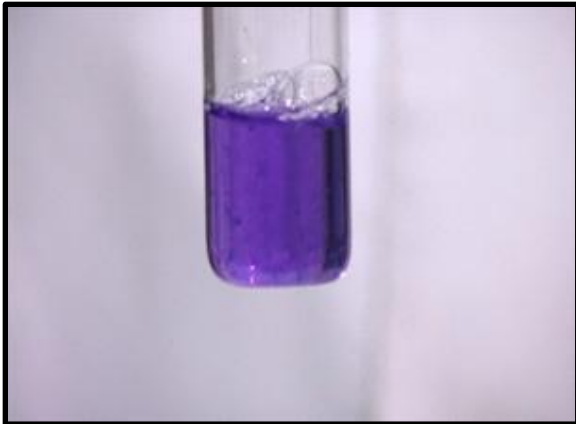
# Химические свойства белков.

- ❑ **Гидролиз** – разрушение молекул белков с помощью воды в присутствии кислот и щелочей до аминокислот.
- ❑ **Денатурация** – это изменение вторичной, третичной и четвертичной структур молекул белка под действием нескольких факторов (температуры, механического воздействия, химических веществ).
- ❑ **Качественные реакции на белки:**

- ❖ *Ксантопротеиновая*

белок +  $\text{HNO}_3$  (конц.)  $\longrightarrow$  ярко-желтый цвет

- ❖ *Биуретовая*



белок +  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{NaOH}}$  красно-фиолетовый цвет





# Классификация. Белки

## Простые Протеины

Состоят только из остатков  $\alpha$ -аминокислот

Примеры: альбумины,  
глобулины

## Сложные Протеиды

Кроме аминокислот входят  
вещества небелковой  
природы: углеводы,  
нуклеиновые кислоты и др.

Примеры: гликопротеиды,  
нуклеопротеиды



# Биологическая роль.

- Белки – *ферменты* (катализаторы)
- *Регуляторные* белки влияют на процессы активности генов, рост и развитие организма
- Белки – *гормоны* влияют на процесс обмена веществ
- *Защитные* белки обеспечивают иммунную защиту организма
- *Рецепторные* белки (связаны с органами чувств)
- *Транспортные* белки
- *Сократительные* белки
- *Структурные* белки



# Тест.

- 1) В состав белков входят остатки  $\alpha$ -аминокислот.
- 2) Кислота серин содержит функциональные группы  $\text{COOH}$ ,  $\text{NH}_2$ ,  $\text{SH}$ .
- 3) Аминоуксусная кислота имеет название валин.
- 4) При действии концентрированной азотной кислоты белок окрашивается в желтый цвет.
- 5) Гемоглобин выполняет транспортную функцию.
- 6) Вторичная структура – это последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи.



- 7) Ферменты – это биологические катализаторы.
- 8) Нитеобразные белки называются глобулярными.
- 9) В полимерной цепи соседние остатки аминокислот связаны друг с другом водородной связью.
- 10) Денатурация – это разрушение пространственной структуры белков, при сохранении первичной.

