

# Лабораторна работа №19

«Исследование свойств белков,  
как биологических полимеров»

# «Исследование свойств белков, как биологических полимеров»

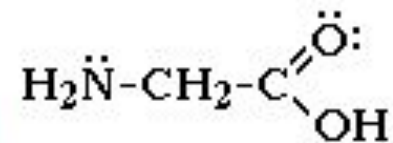
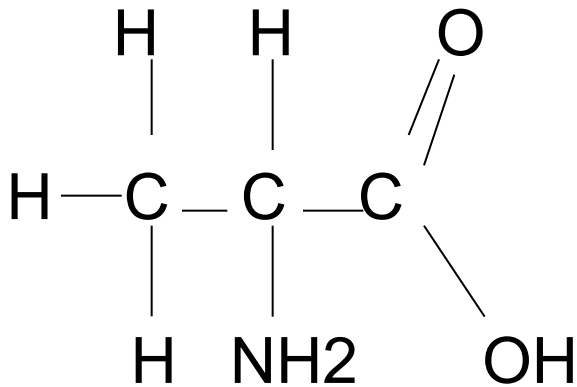
Название опыта	Ход работы	Наблюдения	Уравнения реакций	Выводы

# АМИНОКИСЛОТЫ

Аминокислоты – это органические соединения, содержащие две функциональные группы – аминогруппу  $-NH_2$  и карбоксильную группу  $-COOH$ .

Они реагируют как с основаниями, так и с кислотами, т.е являются амфотерными соединениями

Наличие в молекуле одинакового числа аминогрупп и карбоксильных групп приводит к взаимной внутренней нейтрализации



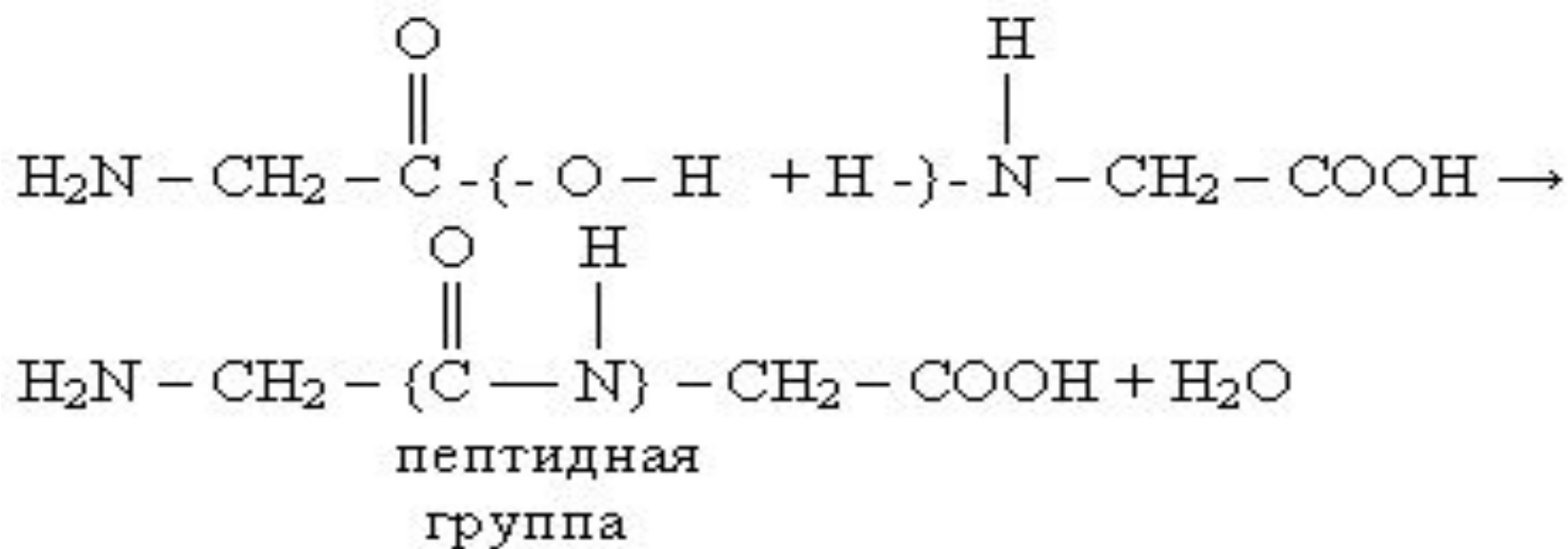
# СВОЙСТВА АМИНОКИСЛОТ

- Аминокислоты – бесцветные кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде. Многие из них обладают сладким вкусом.
- Реагируют со спиртами, образуя сложные эфиры.

# Образование пептидной связи

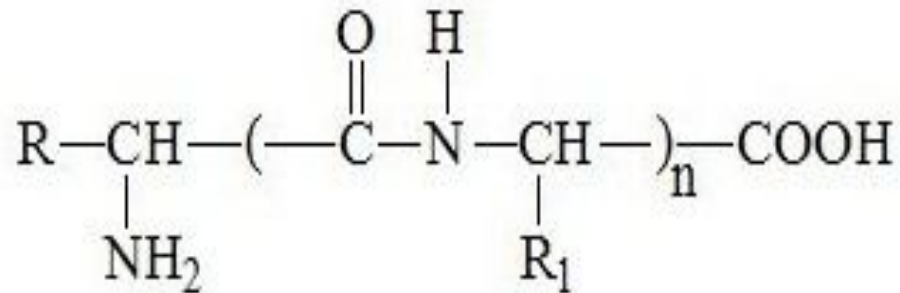
- Аминокислоты могут реагировать друг с другом: карбоксильная группа одной аминокислоты реагирует с аминогруппой другой аминокислоты с образованием пептидной связи и молекулы воды-реакция поликонденсации

# СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ПЕПТИДНОЙ СВЯЗИ



# Общая формула белков

- **Белок – это высокомолекулярное органическое соединение, представляющее собой биополимер, состоящий из мономеров, которыми являются аминокислоты, соединенные пептидной связью.**



# По физическим свойствам белки делятся на :

растворимые в воде

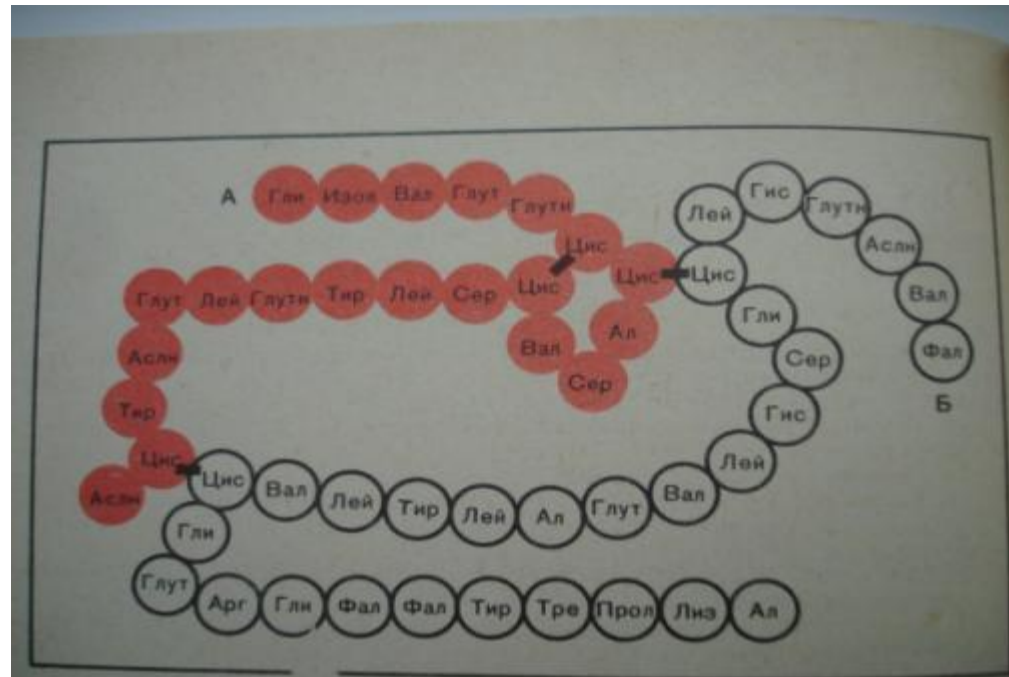
нерастворимые в воде



Водный раствор  
яичного белка



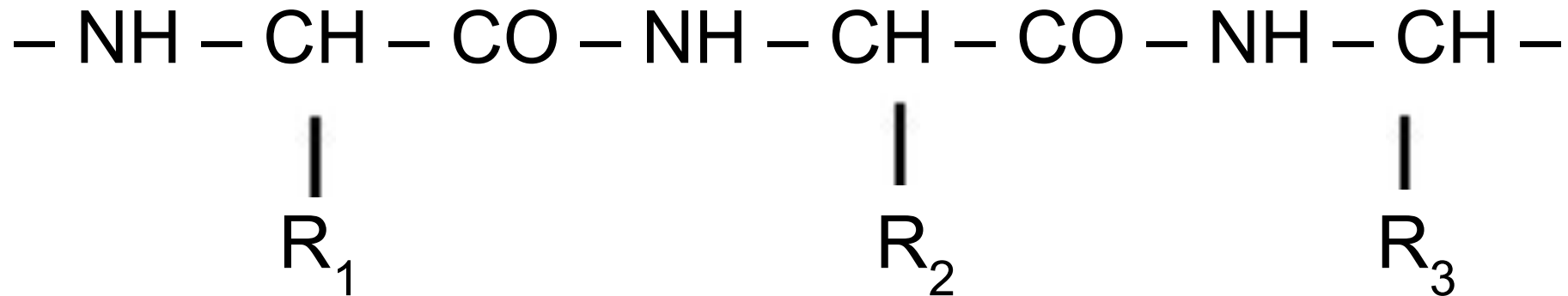
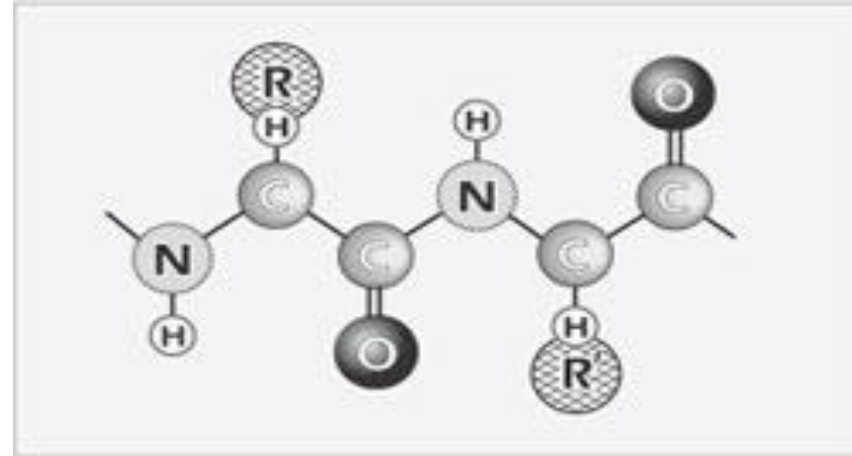
В состав белков входят 20 α - аминокислот, но их остатки могут многократно повторяться в самых различных сочетаниях, поэтому существует огромное число различных белков, каждый из которых имеет свое особенное строение и выполняет свою функцию в жизнедеятельности организма.



Молекула инсулина

# Структура белков

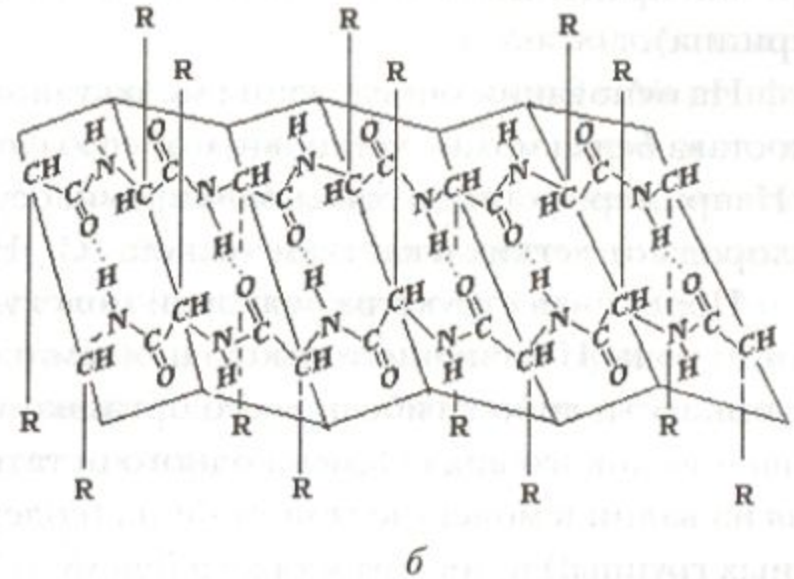
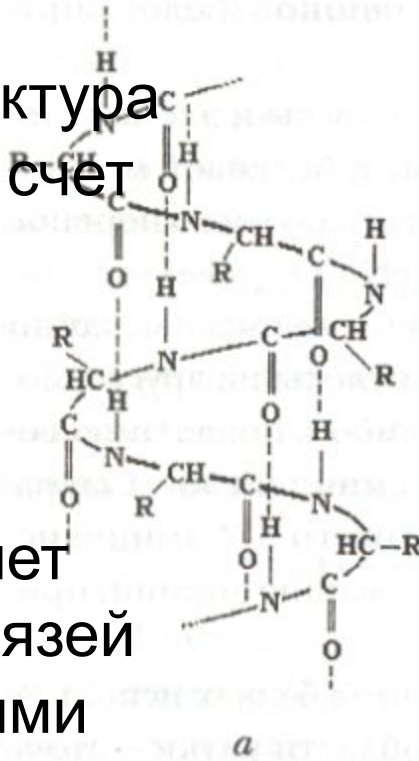
1. Первичная структура  
(природная, нативная) –  
это полипептидная  
цепь линейной формы  
из последовательно  
соединенных пептидной  
связью аминокислот.



# Структура белков

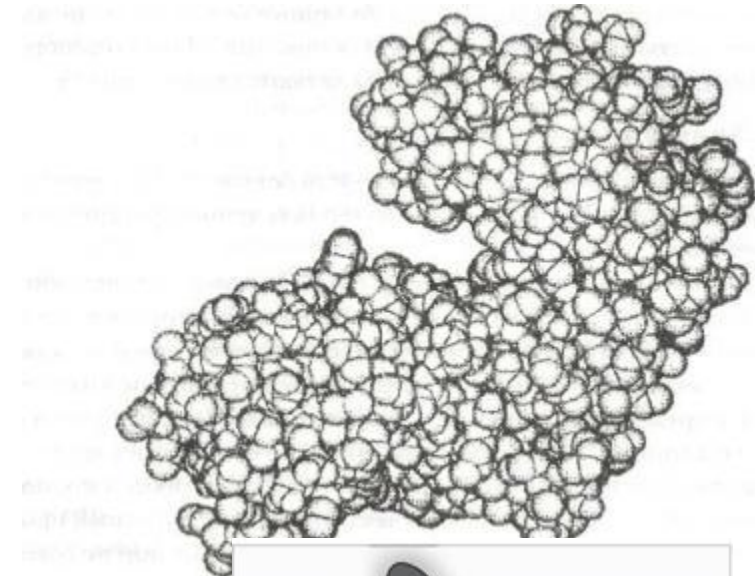
## 2. Вторичная структура

– возникает за счет скручивания первичной структуры в спираль или в гармошку за счет водородных связей между соседними витками или звеньями



# Структура белка

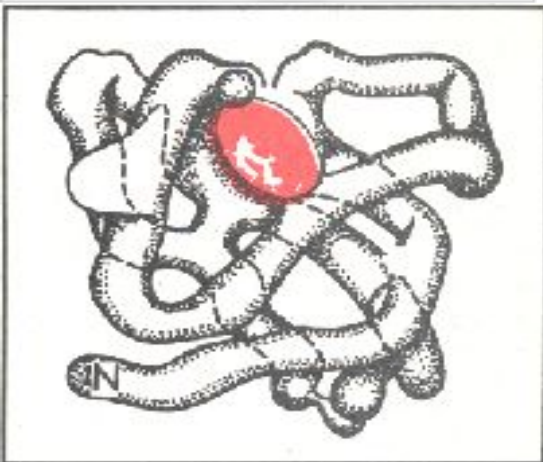
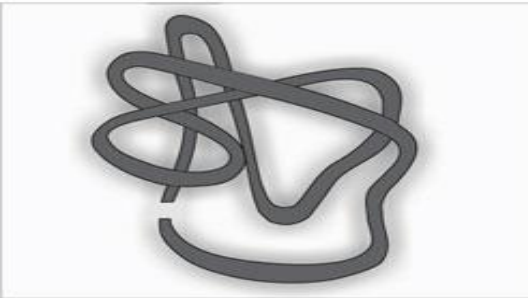
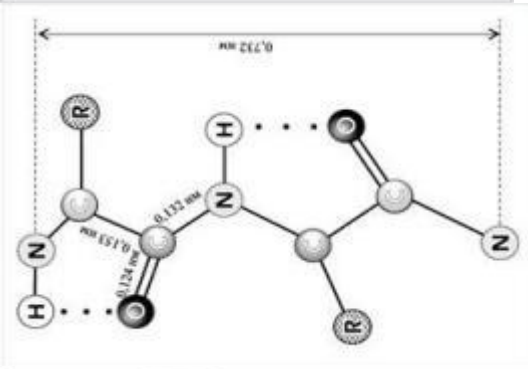
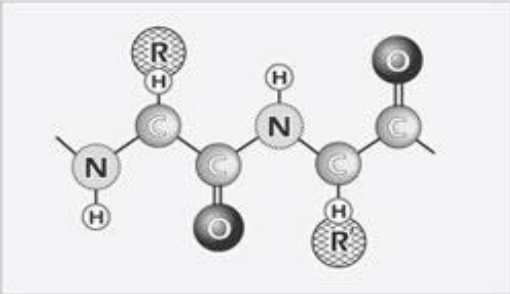
3. Третичная структура – это глобулярная форма, образующаяся за счет гидрофобных связей между радикалами аминокислот вторичной структуры



# Структура белка.

4. Четвертичная структура – представляет собой объединение нескольких глобул с третичной структурой в единый конгломерат





- Первичная – образована пептидными связями
- Вторичная – образована водородными связями
- Третичная – образована дисульфидными, сложноэфирными, солевыми мостиками
- Четвертичная – гемоглобин (комплекс из четырёх макромолекул)

## Ксантопротеиновая реакция

В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте по каплям 0,5 мл концентрированного раствора азотной кислоты. Осторожно нагревайте пробирку и наблюдайте изменение цвета.

РАСТВОР БЕЛКА +  $\text{HNO}_3 \longrightarrow ?$

Жёлтый цвет указывает на присутствие ароматических аминокислот

## Биуретовая реакция

К 2–3 мл раствора белка в пробирке добавьте 2–3 мл 10%-го раствора гидроксида натрия. К полученной смеси прилейте 2–3 мл раствора сульфата меди(II). Пробирку встряхните и

РАСТВОР БЕЛКА +  $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow ?$

Красно – фиолетовый окрас указывает на присутствие пептидной группы

РАСТВОР БЕЛКА +  $\text{CH}_3\text{COORb} + \text{NaOH} \longrightarrow ?$

Чёрный цвет указывает на присутствие серы



# Лабораторная работа №19

## «Исследование свойств белков как биологических полимеров»

- Опыт №1. Денатурация белков:
  - 1.Налить в пробирку №1 раствор белка, нагреть на спиртовке до кипения.
  - 2.Налить в пробирку №2 раствор белка и добавить 1 мл этанола.
  - 3.Налить в пробирку №3 раствор белка и добавить 1 мл сульфата меди.
  - 4.Налить в пробирку №4 раствор белка и добавить 1 мл нитрата свинца.
  - 5.Налить в пробирку №5 раствор белка и добавить 1 мл формалина



## Опыт№2 Биуретова реакция

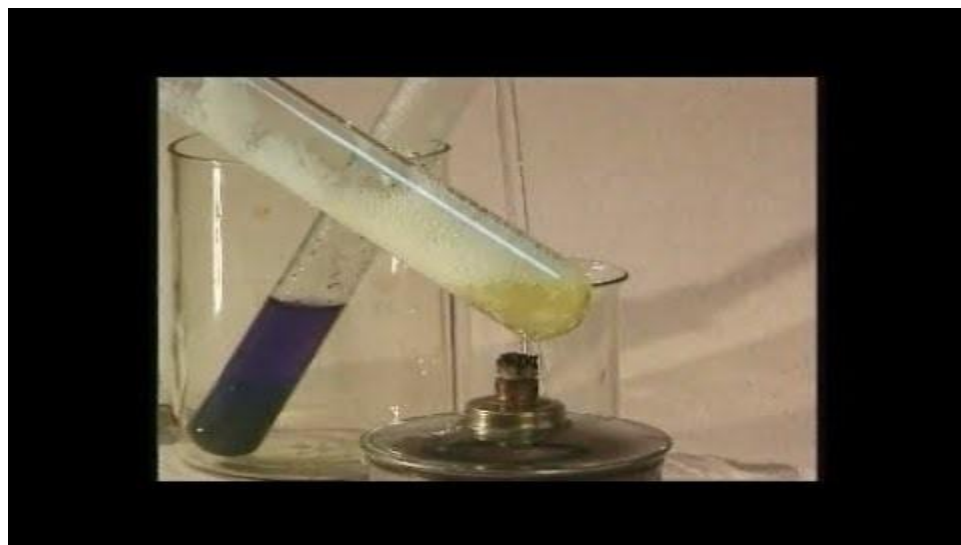
- (используется в медицине для обнаружения белка в моче).
1. Налить в пробирку 1мл раствора белка, добавить 2 мл раствора щёлочи натрия и добавить 0,5 мл раствора медного купороса.
- Уравнение реакции не пишется, описываем наблюдения.

# Опыт №3.

## Ксантопротеиновая реакция

- Налить в пробирку 2мл раствора белка, добавить 0,5 мл концентрированной азотной кислоты, нагреть на спиртовке содержимое пробирки и добавить раствор аммиака. Уравнение реакции не пишется, описываем наблюдения.

# ЭКСПЕРИМЕНТ



# Вопросы для самоконтроля

- 1.Какую вы знаете общую формулу белков?
- 2.Из чего состоят белки?
- 3.Особенности структуры белков и её характеристики.
- 4.Что такое денатурация?
- 5.Какие факторы вызывают денатурацию белков?
- 6.Какие вам известны качественные реакции на белок?

