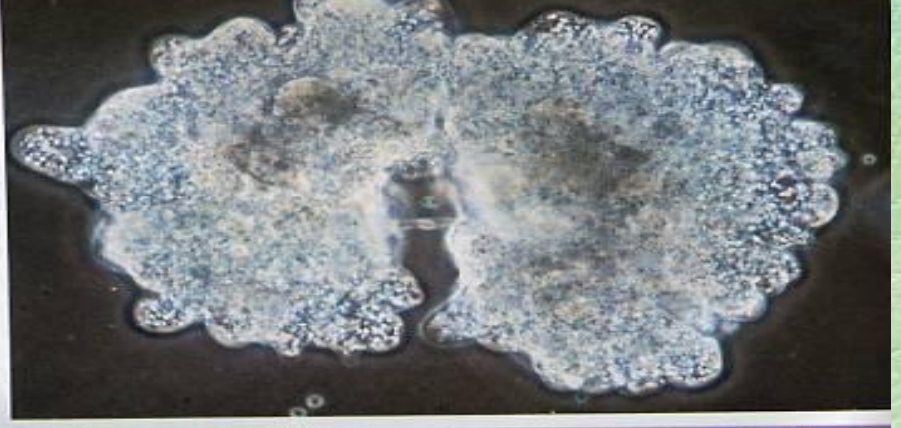


# Белки и их свойства



**Жизнь - это способ  
существования белковых  
тел...**

**Ф. Энгельс**

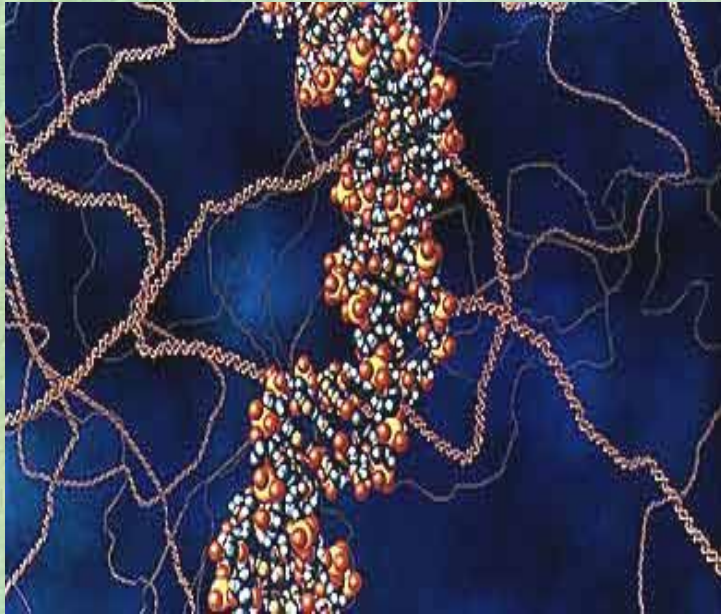


# Ф.Энгельс

*Ф.Энгельс писал:  
“Повсюду, где мы встречаем  
жизнь, мы находим, что  
она связана с каким-либо  
белковым телом и повсюду,  
где мы встречаем какое-либо  
белковое тело, которое не  
находиться в процессе  
разложения, мы без  
исключения встречаем и  
явления жизни”.*



# Начальные этапы в химии белка



1. Белок попал в число объектов химических исследований в XVIII веке.

2. XVIII - начале XIX веков неоднократно описывались белковые вещества растительного и животного происхождения.

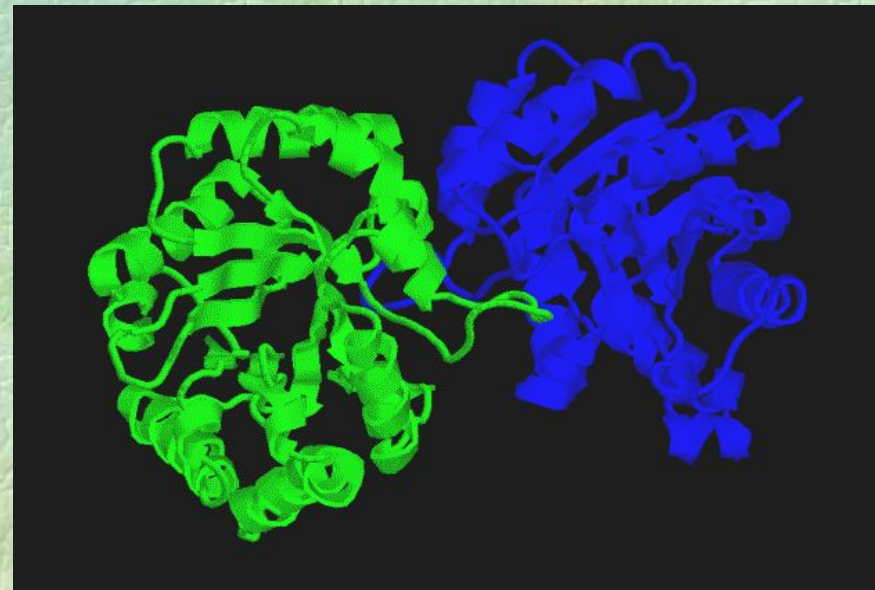
3. Я.Б.Беккари в 1728 г. получил из пшеничной муки первый препарат белкового вещества - клейковины.

4. 1745 г. результаты работы были опубликованы. Это была первая статья о белке.

5. Впервые термин белковый применительно ко всем жидкостям животного организма использовал французский физиолог Ф.Кене в 1747 г.

6. В 1751 г. в таком толковании термин белковый вошел в «Энциклопедию» Д.Дидро и Ж.Д.Аламбера.

7. Исследования связанные с получением белков, приобретают систематический характер.



## *К началу XIX столетия появляются первые работы по химическому изучению белков*

- **1803г.** Дж. Дальтон дает первые формулы белков – альбумина и желатина – как веществ, содержащих азот.
- **1806г.** Л. Воклен выделил аминокислоту – аспарагин.
- **1806г.** Ж. Пруст получил лейцин.
- **1810г.** Ж. Гей – Люссак проводит химический анализ белков – фибрина крови, казеина и отмечает сходство их элементного состава.
- **1820г.** А. Браконно получил глицин.
- **1833г.** Ф. Розе открыл биуретовую реакцию на белки.



**Первый из «настоящих» белков, структуру которых удалось расшифровать был гормон инсулин (1954г).**

**В конце 60-х г синтез инсулина был осуществлен в США, ФРГ и Советском Союзе**



# Теории строения белков

1. Теория протеина Г. Мульдер 1836г.
2. Теория «углеазотных комплексов» А.Я. Данилевского (80-е гг. XIX в.)
3. Теория «киринов» А. Коссея(1903г.)
4. Пептидная теория Э. Фишера во многом подтвердившаяся практически и получившая всеобщее признание еще при его жизни. Он был удостоен Нобелевской премии.



А.Я. Данилевский



Э. Фишер

# Лайнус Полинг



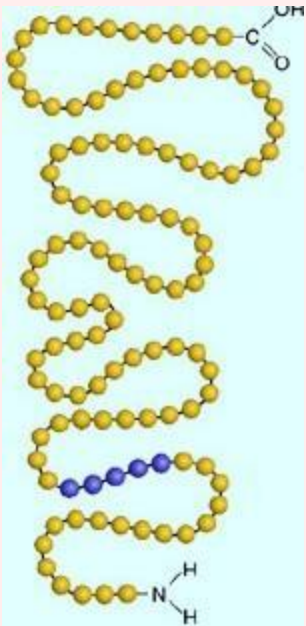
В 1934г. Лайнус Полинг совместно с А.Е.Мирски сформулировал теорию строения и функции белка. В 1936г. он положил начало изучению атомной и молекулярной структуры белков и аминокислот с применением рентгеновской кристаллографии.

# Структура белков

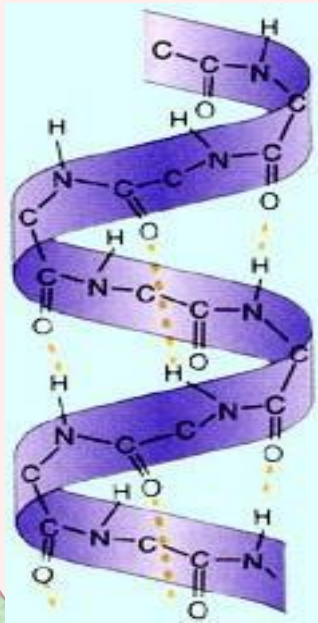
*Широкое использование физических методов, в первую очередь рентгено - структурного анализа позволило получить сведения о пространственной конфигурации белков.*

## СТРУКТУРА БЕЛКОВ

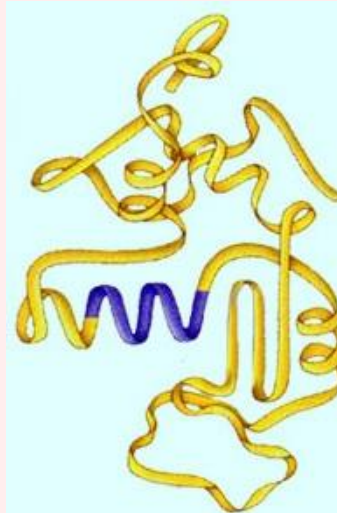
### первичная структура



### вторичная структура



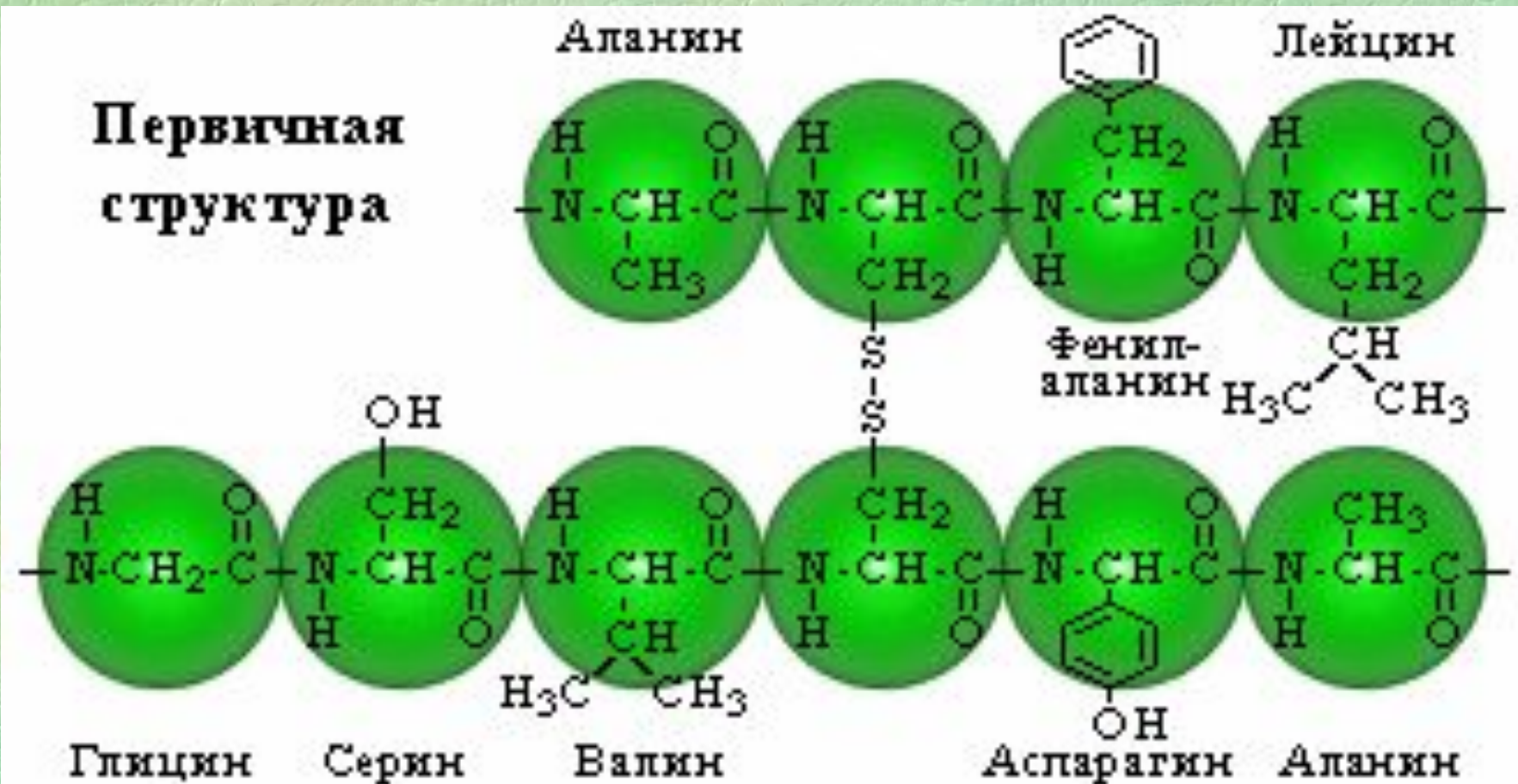
### третичная структура



### четвертичная структура

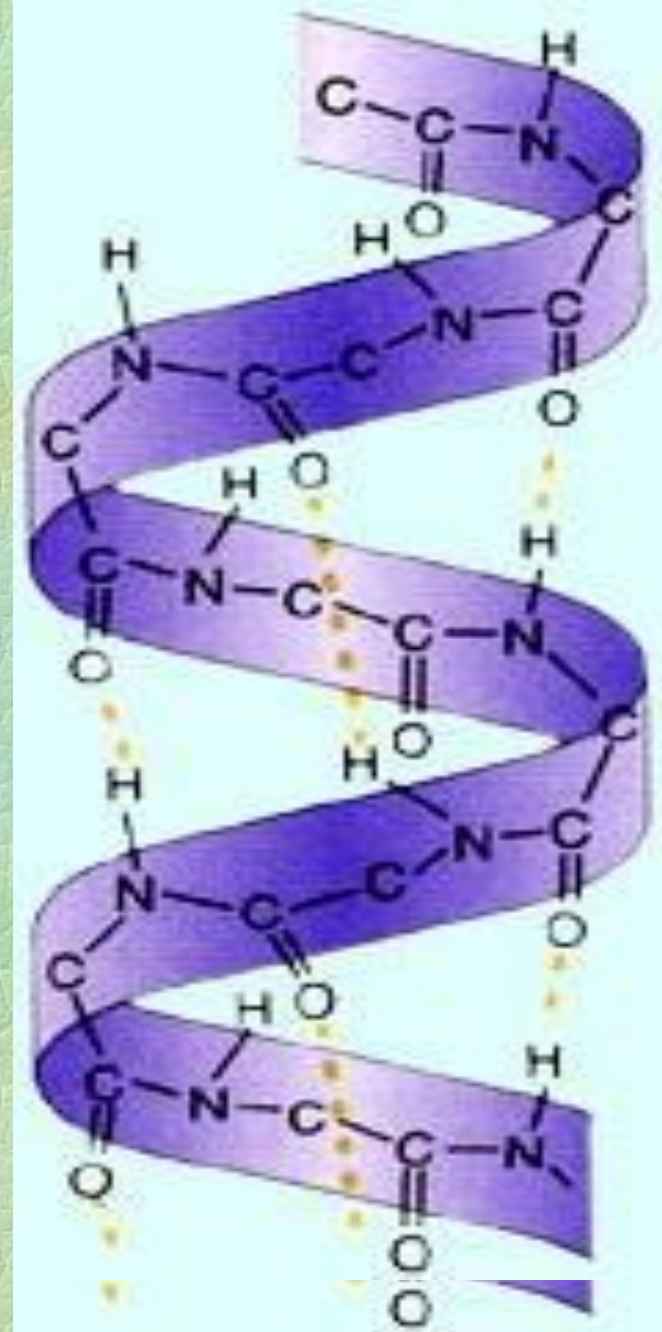






**Первичная структура** представляет собой линейную цепь аминокислот (полипептид), расположенных в определенной последовательности с четким генетически обусловленным порядком чередования и соединенных между собой пептидными связями.

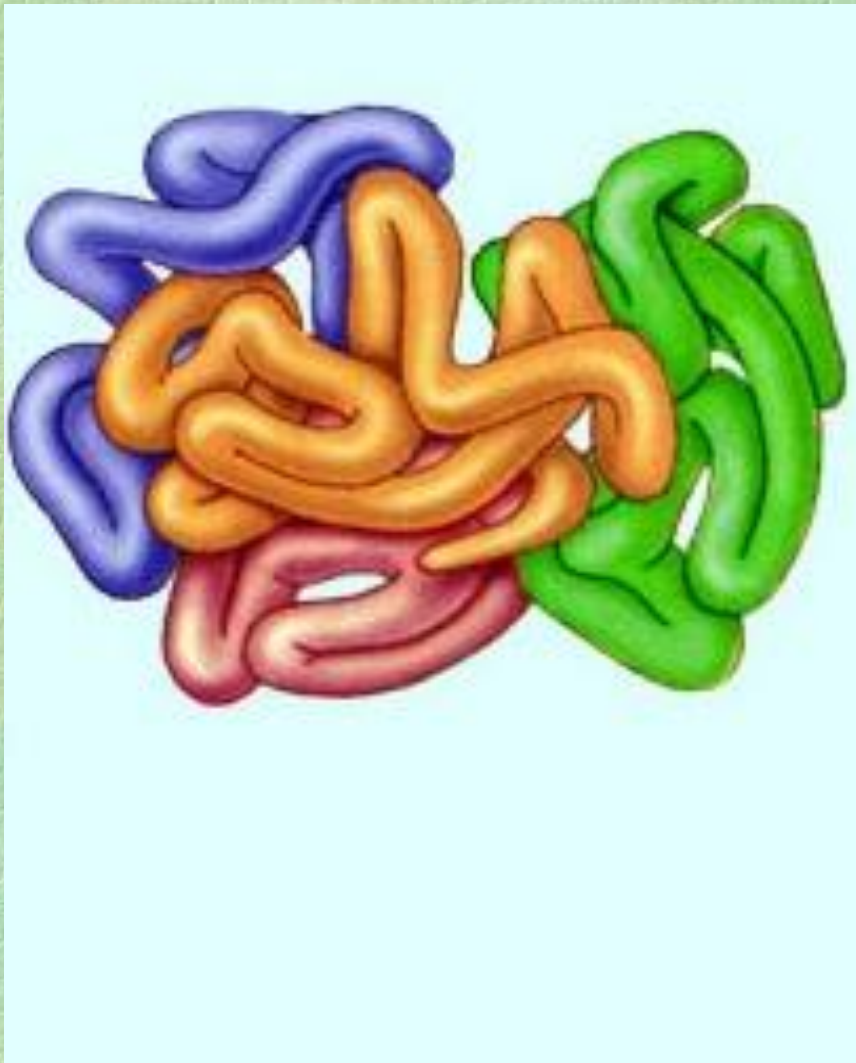
Вторичная структура —  
локальное  
упорядочивание  
фрагмента  
полипептидной цепи,  
стабилизированное  
водородными связями и  
гидрофобными  
взаимодействиями.



**Третичная структура** - это реальная трехмерная конфигурация, которую принимает в пространстве закрученная спираль, которая в свою очередь свернута спиралью. У такой структуры в пространстве имеются выступы и впадины с обращенными наружу функциональными группами. Третичной структурой объясняется специфичность белковой молекулы, ее биологическая активность.

## Третичная структура





Четверичная структура — субъединичная структура белка. Взаимное расположение нескольких полипептидных цепей в составе единого белкового комплекса.

# Классификация белков

1 признак  
Форма молекул

фибриллярные

глобулярные

Нет рациональной химической классификации белков. Существующая классификация условна.

2 признак  
Источник получения

животные

растительные

бактериальные

3 признак  
Растворимость

Гидрофильные  
(растворимые)

гидрофобные  
(нерастворимые)

Б  
Е  
Л  
К  
И

Б  
Е  
Л  
К  
И

Б  
Е  
Л  
К  
И

# Классификация белков

4 признак  
Биологическая активность

белки -ферменты

белки -гормоны

структурные белки

сократительные белки

Антитела

Б  
Е  
Л  
К  
И

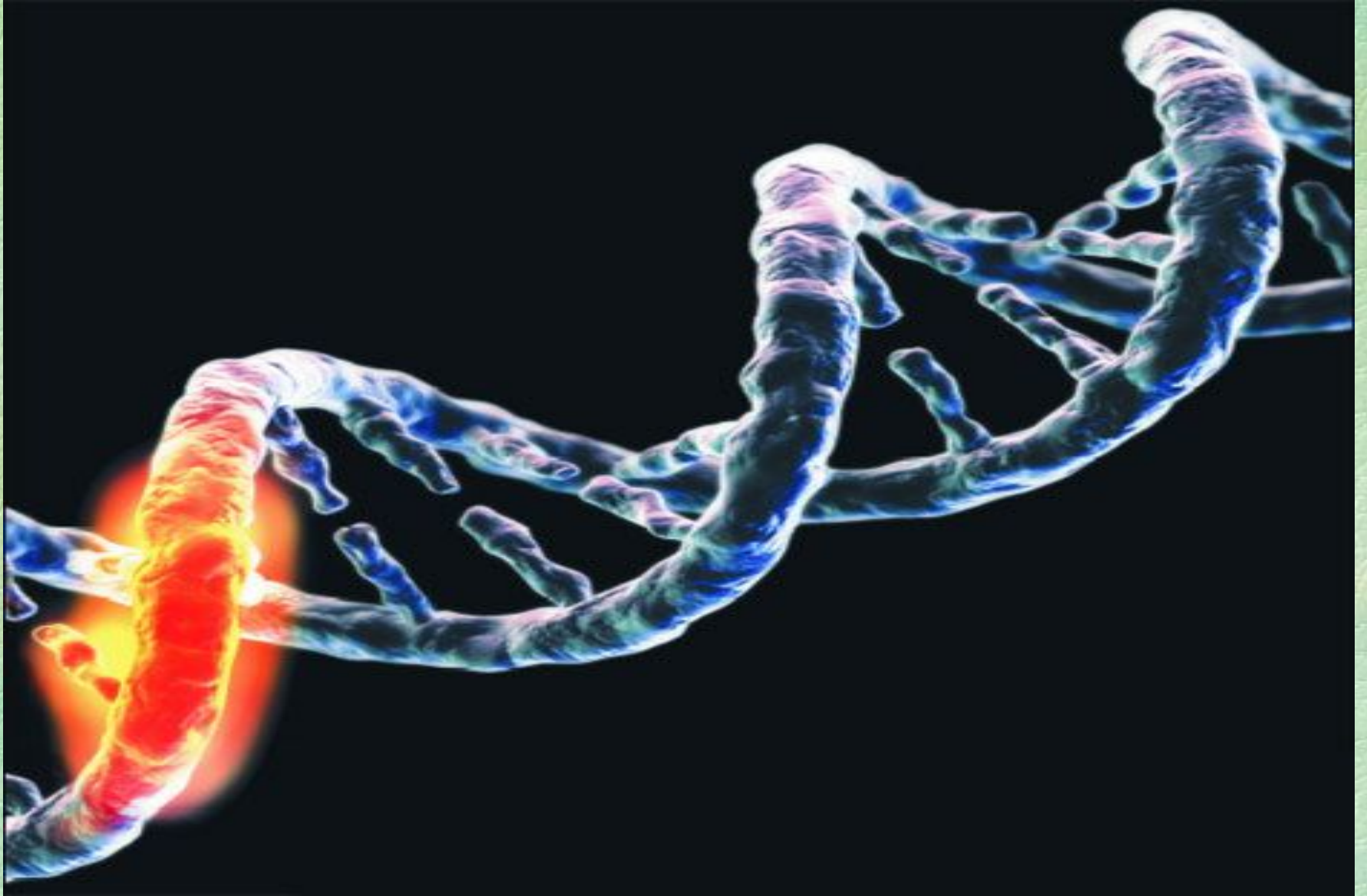
5 признак  
Состав (степень  
сложности)

простые белки  
(протеины)

сложные белки  
(протеиды)

Б  
Е  
Л  
К  
И

<b>Функция</b>	<b>Определение</b>	<b>Пример</b>
<b>1. Строительная</b>	<b>Материал клетки</b>	<b>Каллоген</b>
<b>2. Транспортная</b>	<b>Переносят различные вещества</b>	<b>Гемоглобин</b>
<b>3. Защитная</b>	<b>Обезвреживают защитные вещества</b>	<b>Иммуноглобулин</b>
<b>4. Каталитическая</b>	<b>Ускоряют протекание химических реакций в организме</b>	<b>Все ферменты, н-р, рибонуклеаза</b>
<b>5. Двигательная</b>	<b>Выполняют все виды движений</b>	<b>Миозин</b>
<b>6. Регуляторная</b>	<b>Регулируют обменные процессы</b>	<b>Гормоны, н-р, инсулин</b>

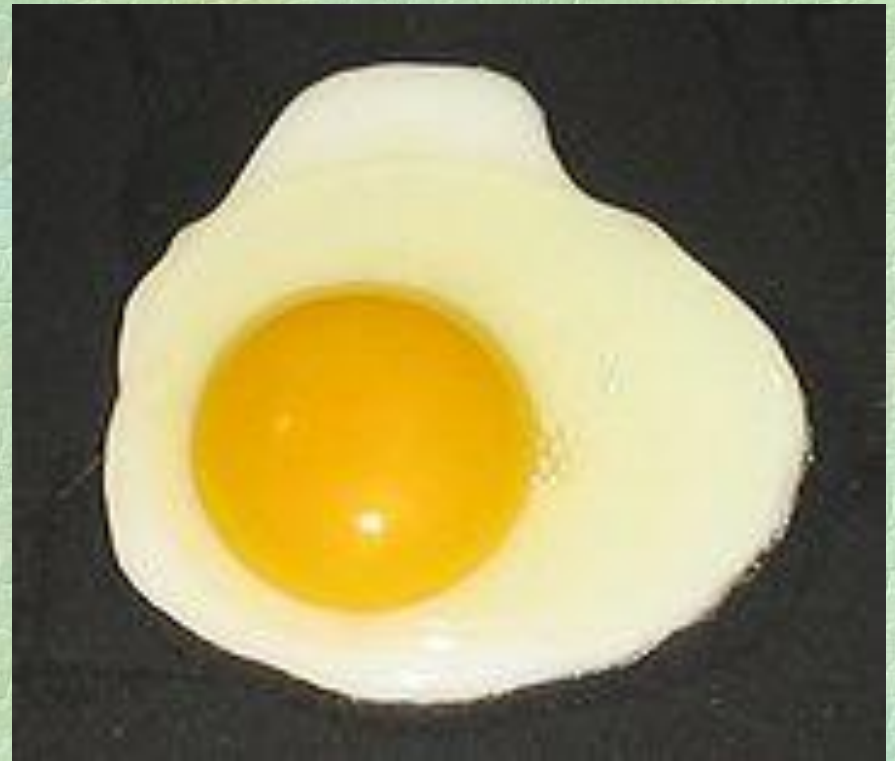


# Химические свойства белков



# Денатурация.

Резкое изменение условий, например, нагревание или обработка белка кислотой или щёлочью приводит к потере четвертичной, третичной и вторичной структур белка, называемой денатурацией. Самый известный случай денатурации белка в быту — это приготовление куриного яйца



# Цветные реакции белков

Качественные реакции на остатки  
аминокислот

# Функция качественных реакций

- Для аминокислот, постоянно встречающихся в составе белков, разработано множество цветных (в том числе именных) реакций. Многие из них высокоспецифичны, что позволяет определять ничтожные количества той или иной аминокислоты.
- Надо помнить, что все качественные реакции — это реакции не собственно на белки, а на определенные аминокислоты, входящие в их состав.

# Биуретовая реакция

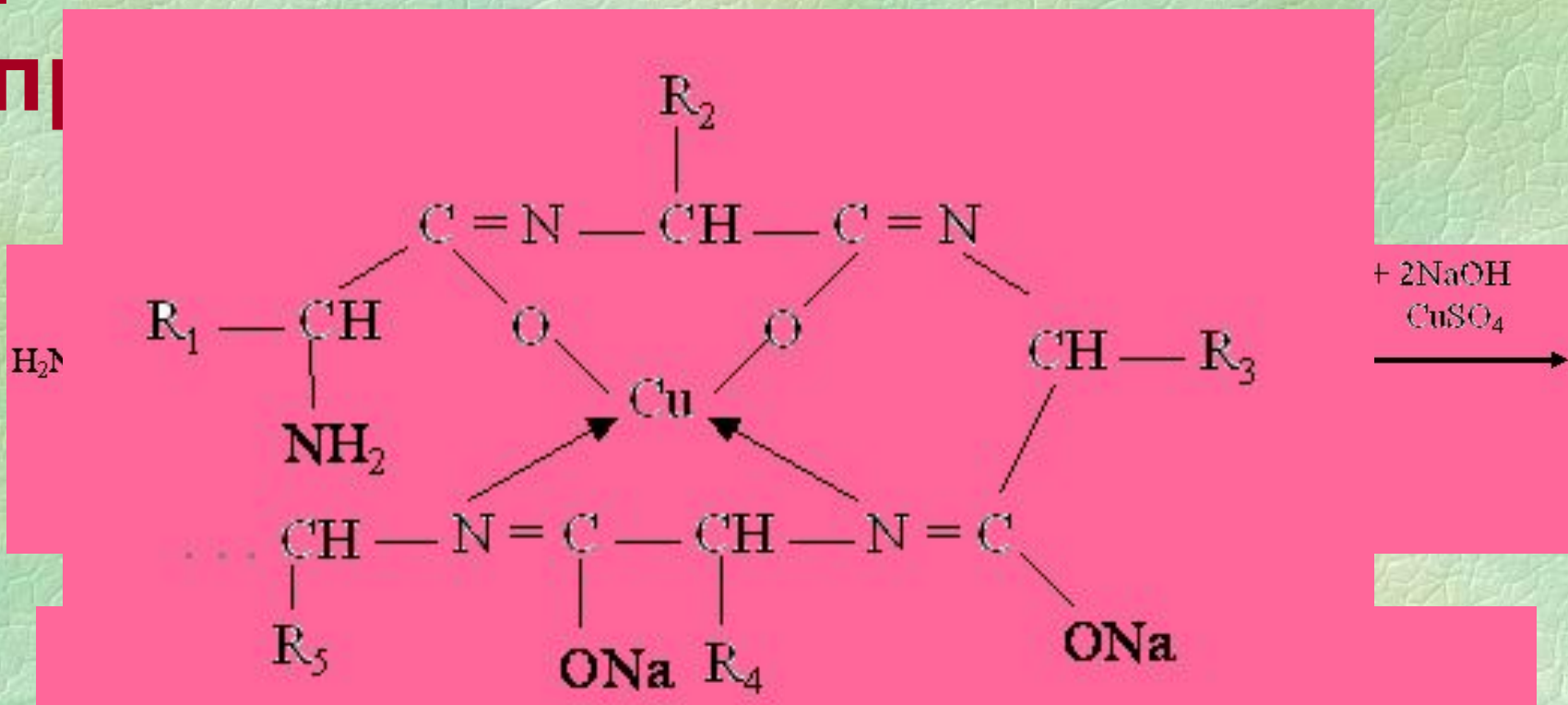
- Определяет наличие **ПЕПТИДНОЙ** связи в растворе исследуемого соединения.



**пептидная связь**

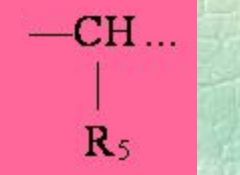
# • Биуретовая реакция

## • пр



+ 2NaOH  
CuSO<sub>4</sub>  
→

в



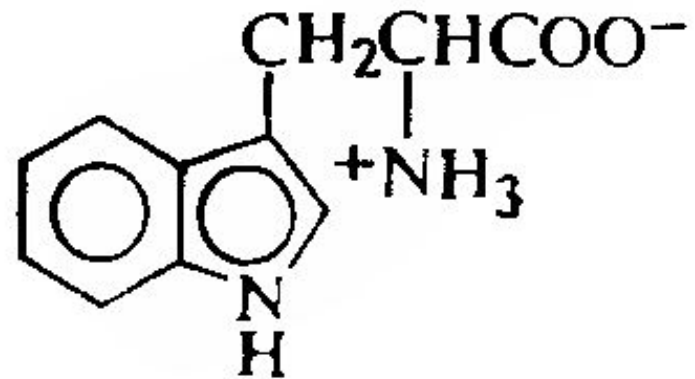
Биуретовый медный комплекс  
фиолетового цвета

[Вернуться](#)

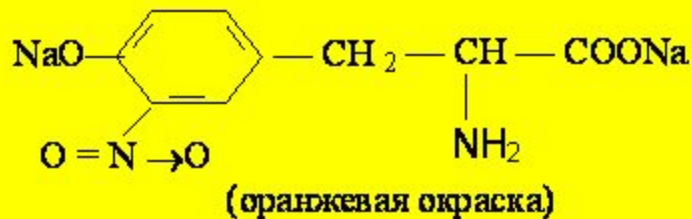
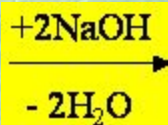
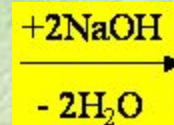
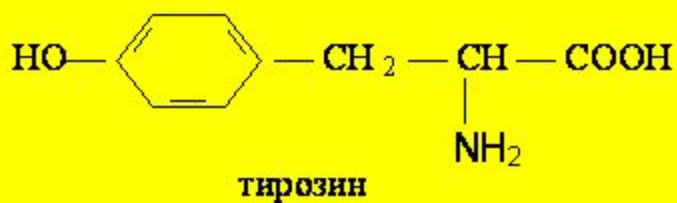
# Ксантопротеиновая реакция

Определяет присутствие в белке ароматических и гетероциклических  $\alpha$  - аминокислот :

- триптофана,
- фенилаланина,
- тирозина,
- гистидина.



# Ксантопротеиновая реакция



[Вернуться](#)

# Цистеиновая реакция

- Определяет наличие **сульфидных мостиков S-S** в растворе исследуемого соединения.





# изученного материала

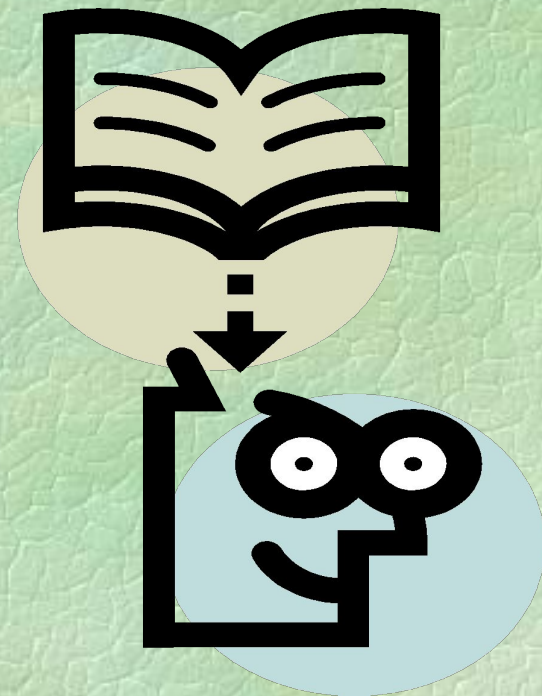
## Осуществи цепочку превращений

1. метан  $\longrightarrow$  ацетилен  $\longrightarrow$  уксусный альдегид  $\longrightarrow$   
уксусная кислота  $\longrightarrow$  хлоруксусная кислота  $\longrightarrow$   
аминоуксусная кислота  $\longrightarrow$  полипептид
2. хлорметан  $\longrightarrow$  полипептид

**Домашнее  
задание:**

*§§44*

**Цепочка в  
тетради.**



***Спасибо  
за  
внимание***

