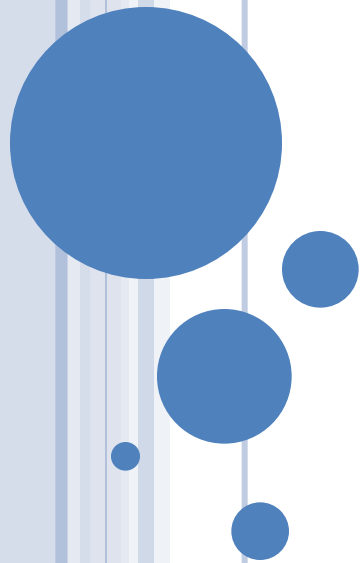


# БЕЛКИ – ПОЛИМЕРЫ



Молекула белка – **макромолекула** ( греч. «Макрос» - большой, гигантский), обладает большой молекулярной массой

Сравните: молекулярная масса спирта – 46

уксусной кислоты – 60

альбумина (одного из белков яйца) – 36000

гемоглобина – 152000

миозина (белок мышц) – 500000



- В клетке бактерий кишечной палочки - 5 тыс. молекул органических соединений, из них – 3 тыс. - белки.
- В организме человека более 5 мил. белков
- В клетке 10-20% сырой массы и 50-80% от сухой массы клетки составляют белки

белки называют **протеинами** – это название подчёркивает первостепенную роль этих веществ (греч. «протео» - занимаю первое место)

Без белков невозможно представить движение.  
способность расти, сократимость, размножение



Белки – это сложные высокомолекулярные природные соединения, молекулы которых построены из 20 остатков аминокислот и представляет собой повторяющиеся участки  $-\text{CH}-\text{CO}-\text{NH}-$ , составляющих скелет молекул, и отдельных групп-радикалов R, R и R.



# ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

- В белке следующие химические элементы: С, Н, О, N, S, P, Fe.

Железо в гемоглобине крови, фосфор в казеине молока....

- Массовая доля элементов:

С – 50% - 55%;

О – 19% - 24%;

N – 15% – 19%;

Н – 6,5% - 7,3%;

S – 0,3% - 2,5%;

P – 0,1% - 2%



# СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В НЕКОТОРЫХ ТКАНЯХ

(ПОСЛЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ОРГАНА):

Мышцы – 80%;

Почки – 72%;

Кожа – 63%;

Печень – 57%;

Мозг – 45%;

Жировая ткань, кости, зубы – 14 – 28%;

Семена растений – 10 – 15 %;

Стебли, корни, листья – 3% - 5%

Плоды – 1-2%

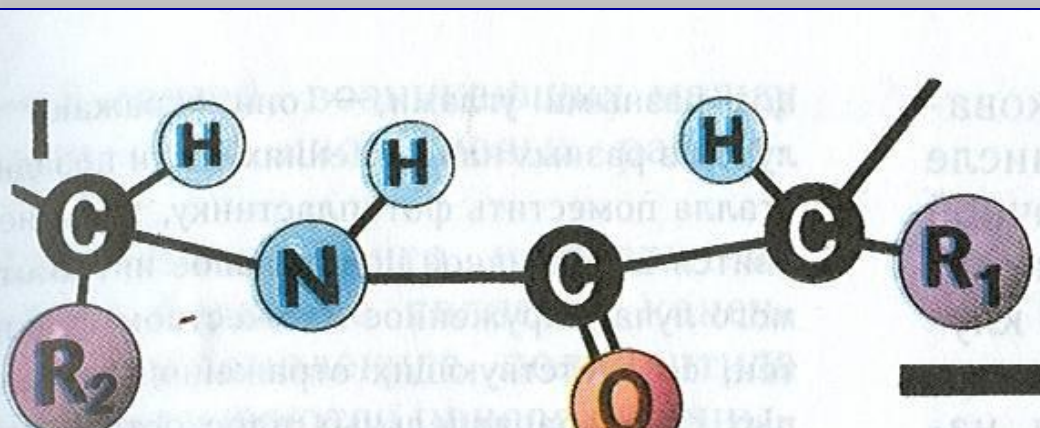


# КЛАССИФИКАЦИЯ БЕЛКОВ

- По составу различают:
- **протеины**, состоящие только аминокислот,
- **протеиды** – содержащие небелковую часть,
- **сложные** – могут включать углеводы (гликопротеиды), жиры (липопротеиды), нуклеиновые кислоты (нуклеопротеиды)
- **полноценные** – содержат весь набор аминокислот
- **неполноценные** – какие-то аминокислоты в них отсутствуют



# ПЕРВИЧНАЯ СТРУКТУРА

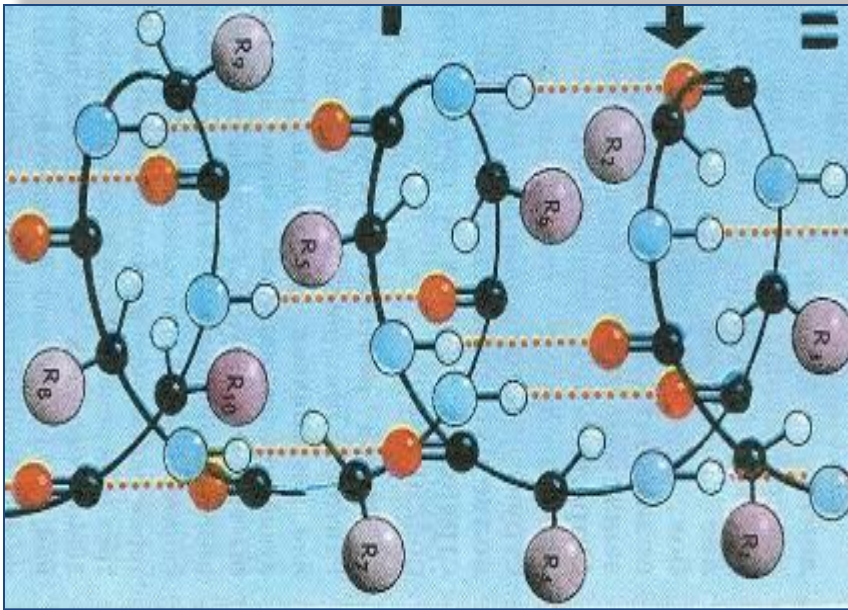


**Первичная структура** – полипептидная цепь, в которой пептидные связи между аминокислотными остатками.





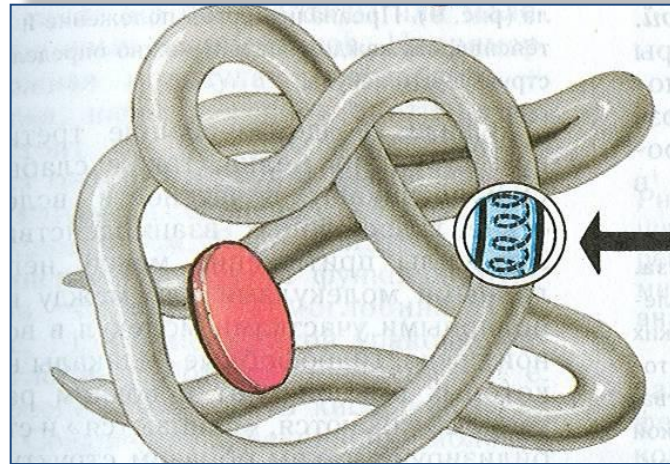
# ВТОРИЧНАЯ СТРУКТУРА



**Вторичная структура** – спираль, поддерживается водородными связями, каждая из которых в 15 – 20 раз слабее ковалентной.



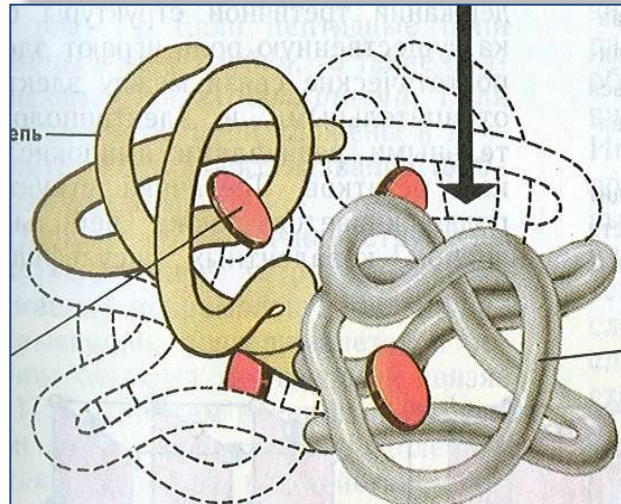
# ТРЕТИЧНАЯ СТРУКТУРА



В образовании третичной структуры большая роль принадлежит радикалам.

За счёт которых образуются дисульфидные мостики, сложноэфирные связи, водородные связи, амидные связи. Доказана третичная структура инсулина, рибонуклеазы

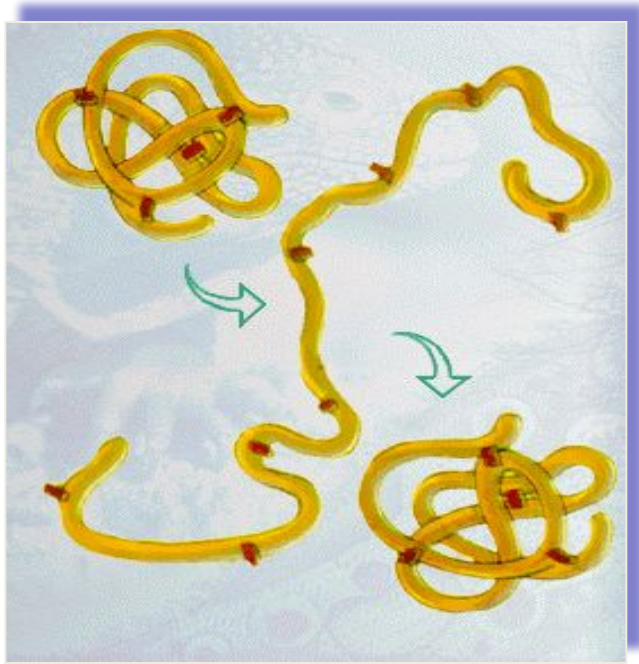
# ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СТРУКТУРА



**Четвертичная структура** – это объединение нескольких трёхмерных структур в одно целое. Классический пример: гемоглобин, хлорофилл. В гемоглобине - гем небелковая часть, глобин белковая часть.



# СВОЙСТВА БЕЛКОВ



Чем выше уровень организации белковой молекулы, тем структура менее прочна

## 1. Денатурация

Нарушение нативной (естественной), уникальной (свойственной только этому белку) структуры белковой молекулы называют **денатурацией**.

Процесс восстановления структуры белка называется **ренатурацией**.



2. РАСТВОРИМОСТЬ

3. ПЕНООБРАЗОВАНИЕ

4. ГОРЕНИЕ.

5. ЦВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ

а) Ксантопротеиновая реакция

Поместите кусочек прессованного творога в пробирку и добавьте несколько капель азотной кислоты. Осторожно нагрейте.



# ЦВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ

## б) Биуретовая реакция

Налейте в пробирку 2 мл яичного белка. Добавьте такой же объем

концентрированного раствора

гидроксида натрия и

несколько капель раствора

сульфата меди (II).



# НОВЫЕ ПОНЯТИЯ:

- ▣ **белки** – это высокомолекулярные органические соединения, биополимеры, состоящие из мономеров  $\alpha$  –аминокислот
- ▣ **белки** могут быть простыми и сложными
- ▣ **четыре структуры белка** (первичная, вторичная, третичная и четвертичная)
- ▣ **денатурация** – это утрата белковой молекулой своей структурной организации, обеспечивающей функциональные свойства белка
- ▣ **ренатурация** - процесс восстановления структуры белка

