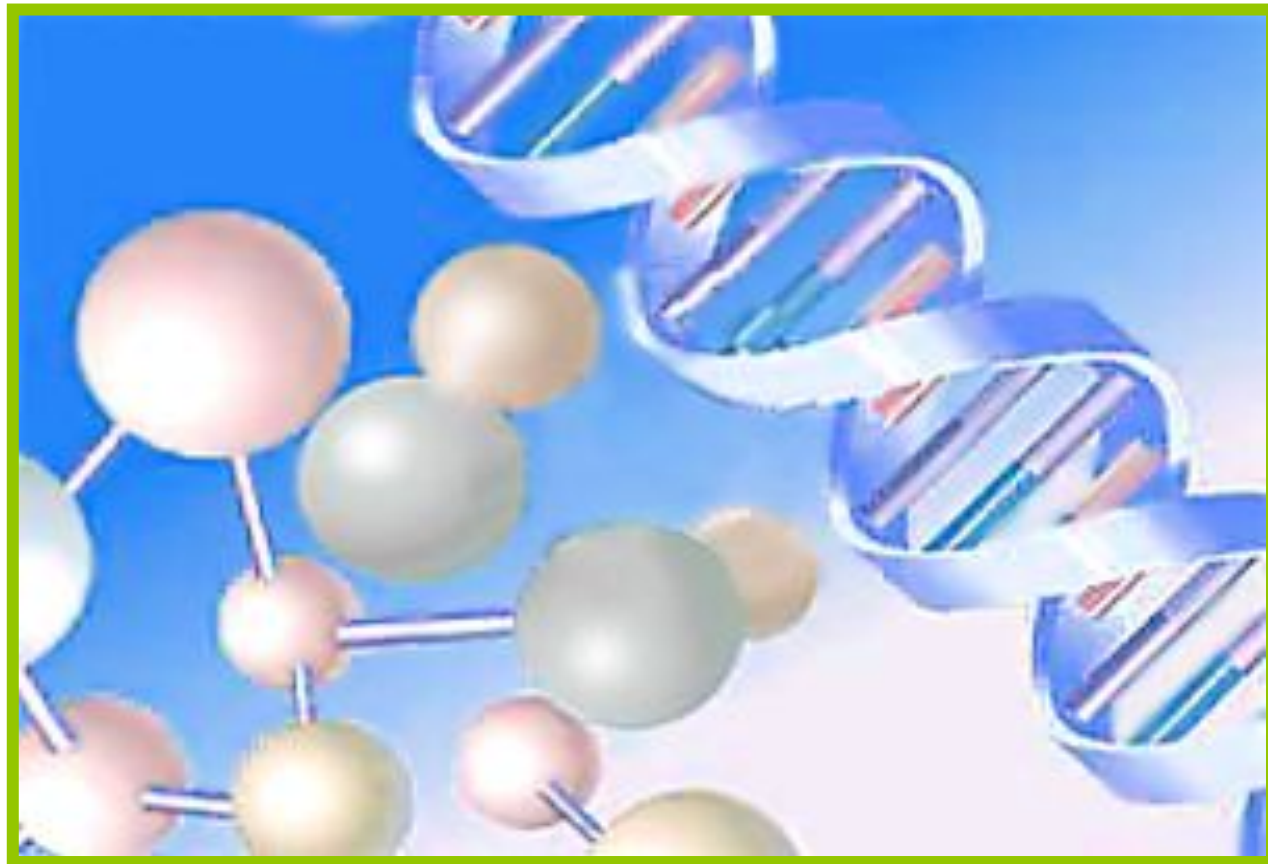


## Белки – природные полимеры.



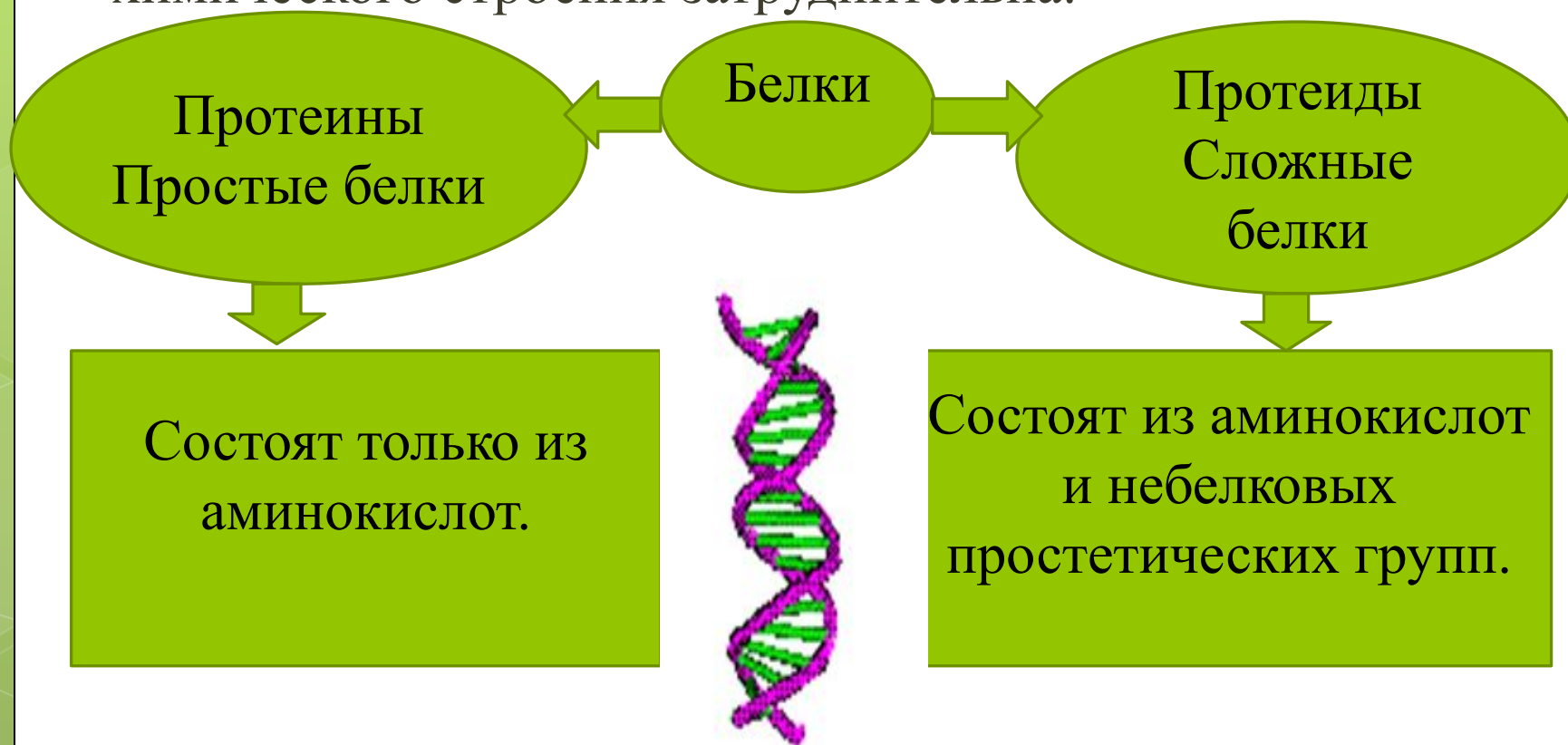
Учитель химии МОБУ СОШ ЛГО с. Пантелеймоновка –  
Г.П.Яценко

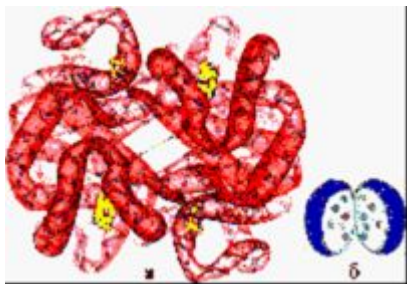
## Основные определения.

- **Белки** – это природные полимеры, обладающие высокими значениями молекулярной массы, молекулы которых построены из остатков аминокислот, соединенных пептидной связью.
- Связь  $\begin{array}{c} \text{—C—N—} \\ \parallel \quad | \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$ , образуемая между остатком  $\text{—NH—}$  аминокислоты и остатком  $\text{—CO—}$  карбоксильной группы другой молекулы аминокислоты, называется **пептидной связью**.
- Белковая молекула – это полимер, в котором пептидная связь повторяется многократно, поэтому полимер называется **полипептидом**.

## Классификация белков.

- Строгая классификация белков на основании их химического строения затруднительна.





## Протеины.

**Альбумины:** альбумин яичного белка, кровяной сыворотки, молока.

**Глобулины:** фибриноген.

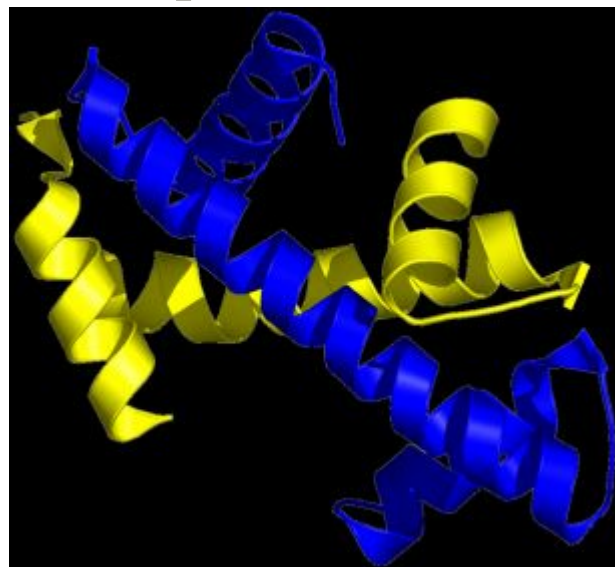
**Гистоны :** эритроциты.

**Протамины.**

**Проламины:** клейковина.

**Глютелины.**

**Протеноиды :** эластин, белки костей, хрящевой ткани.





## Протеиды:

**Нуклеопротеиды** – протеин +  
нуклеиновые кислоты.

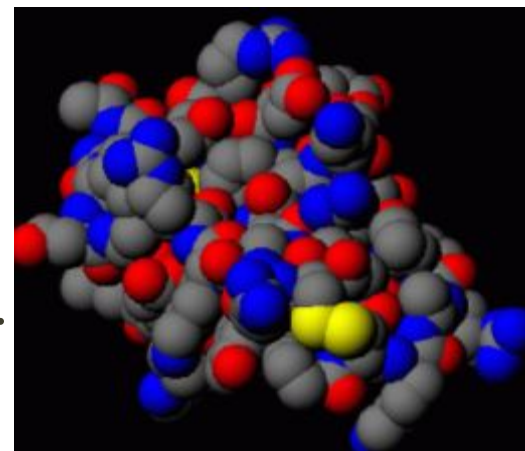
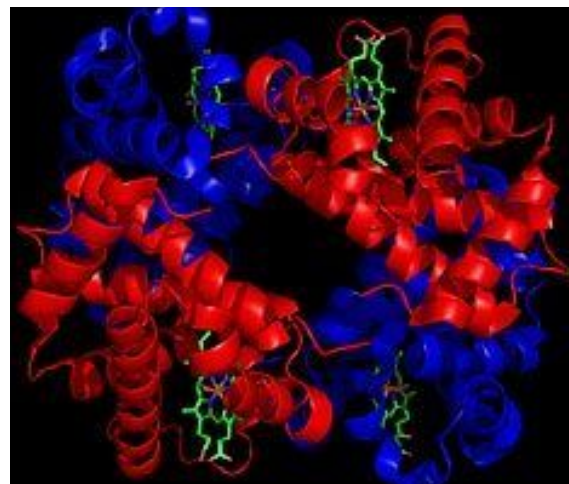
**Хромопротеиды** – протеин +  
небелковые окрашенные соединения.

**Фосфопротеины** – протеин + сложный эфир фосфорной  
кислоты.

**Гликопротеины** – протеин + углеводные  
компоненты.

**Липопротеиды** – протеин + липиды.

**Металлопротеиды** – протеин + металлы.



## Классификация белков.

- По морфологическому признаку можно выделить две большие группы белков:

Фибриллярные -  
плохо растворимые в  
воде волокнистого  
строения

Фиброин шелка



Глобулярные –  
спирально построенные  
молекулы свернутые в  
клубки

Гемоглобин



## Состав белков.



Углерод 50-55%

C

Кислород 19 – 24 %

O

Водород 6,5 – 7,3%

H

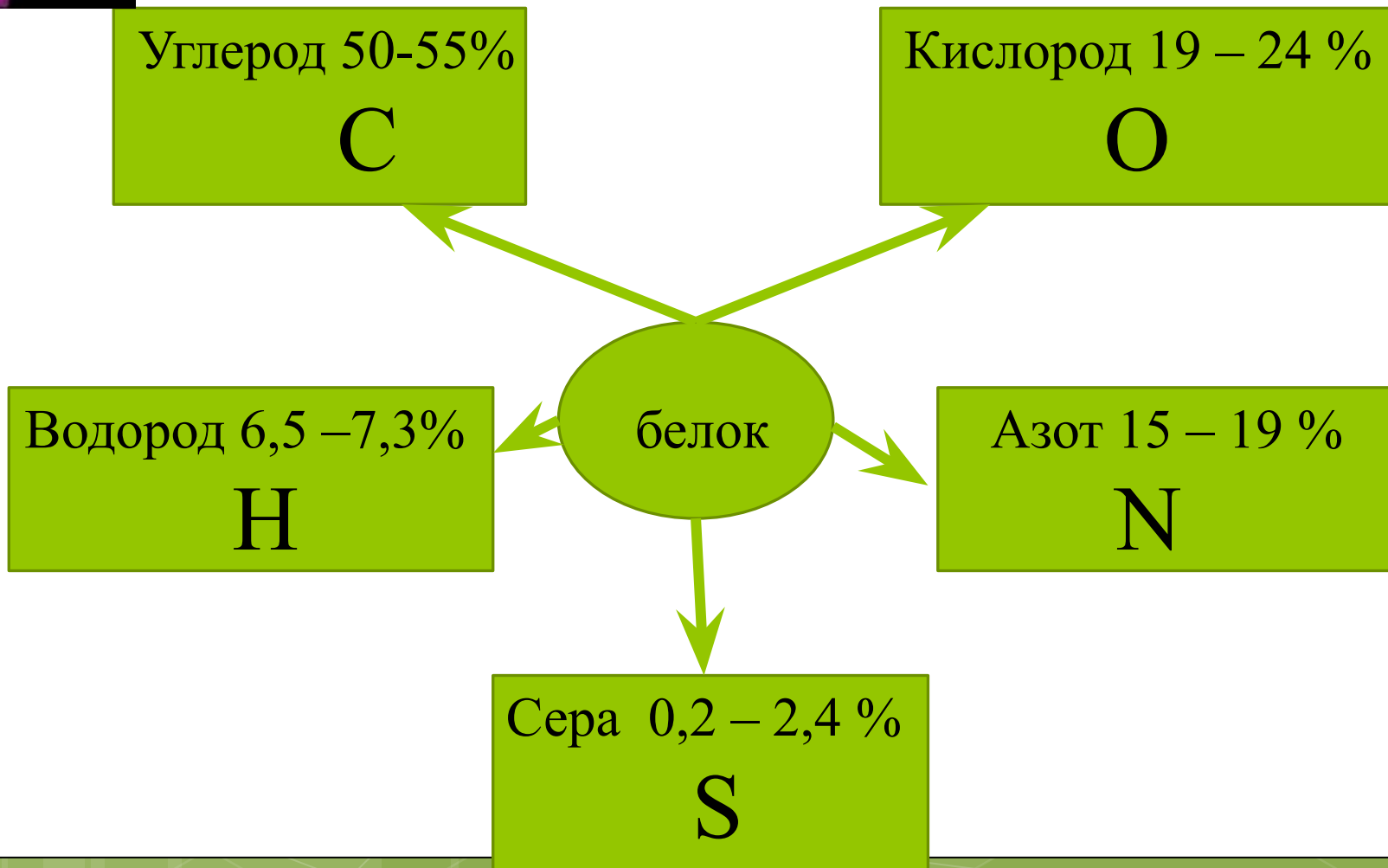
белок

Азот 15 – 19 %

N

Сера 0,2 – 2,4 %

S





## Молекулярный вес некоторых белков.

Название белка	Молекулярный вес
Пепсин (фермент поджелудочной железы)	38 000
Яичный альбумин	45 000
Гемоглобин (белок крови)	65 000
Вирус мозаичной болезни табака	50 000 000





## История изучения белковой молекулы.

Яконо Бартоломео Беккари в **1728** году впервые выделил белок (в виде клейковины) из пшеничной муки.

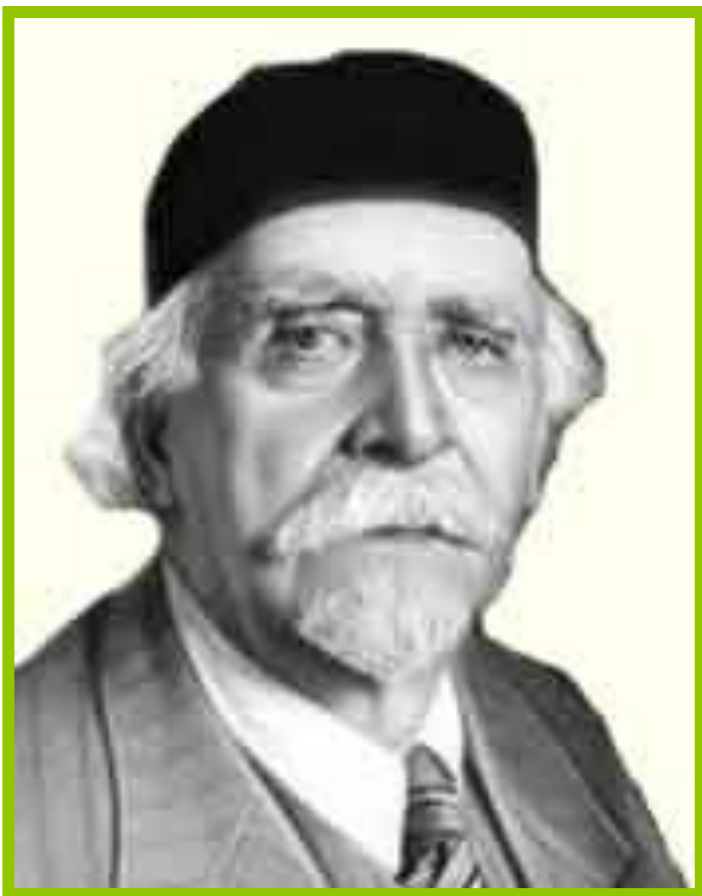
Это событие принято считать рождением химии белка.

**Яконо Бартоломео Беккари**  
(1682 – 1766)





## Изучение строения белковой молекулы.



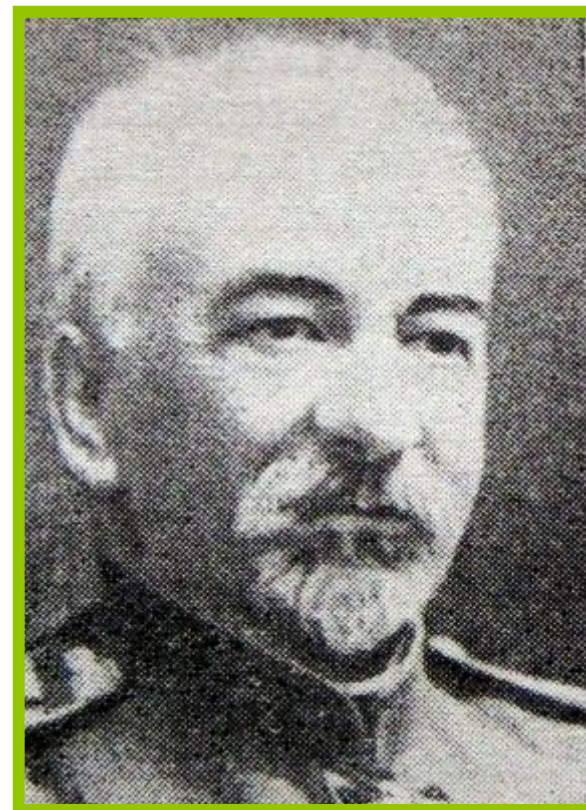
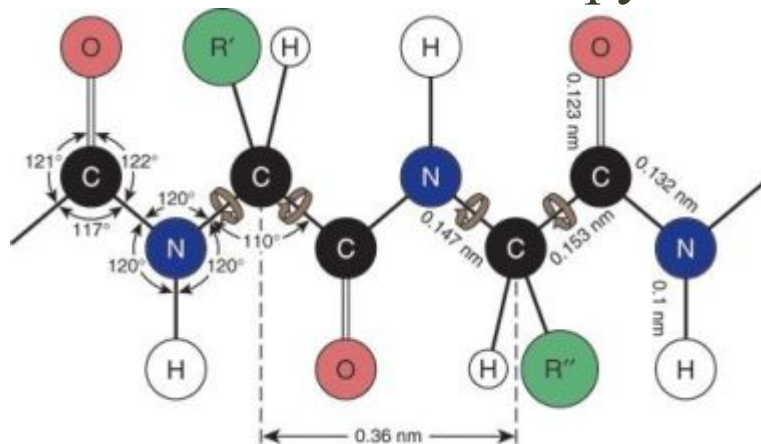
Н. Д. Зелинский ставил проблему познания внутренней структуры белка в один ряд с проблемой использования внутриатомной энергии.

**Николай Дмитриевич  
Зелинский  
(1861 – 1953)**



# Изучение строения белковой молекулы.

Строение белков было доказано в **1888** году А. Я. Данилевским. Он указал на то, что в молекулах белков содержатся повторяющиеся пептидные группы атомов.



**Александр Яковлевич Данилевский**  
(1838 – 1923)



## Изучение строения белковой молекулы.

**1903** году Э. Фишер предложил пептидную теорию строения белка:

Белки представляют собой полимеры из остатков аминокислот, соединенных пептидной связью

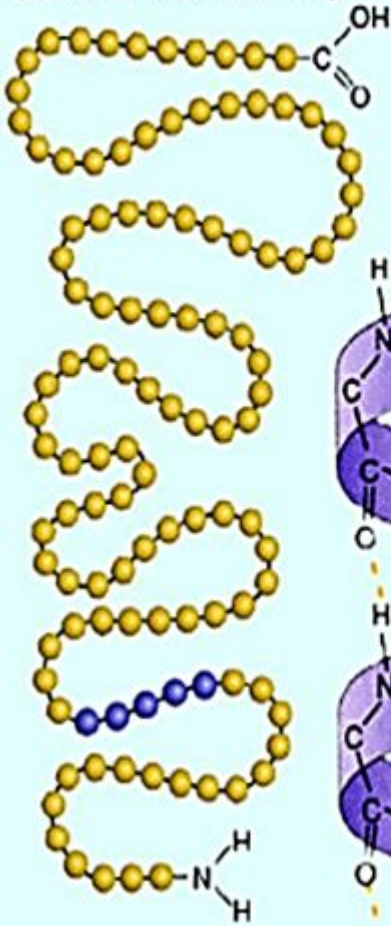


Эмиль Герман Фишер  
(1852 – 1919)

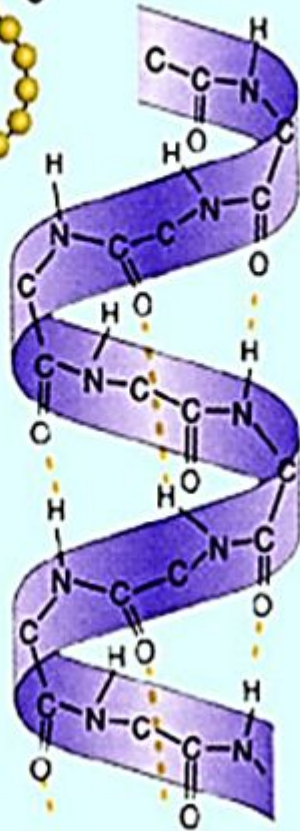


# Строение белковых молекул.

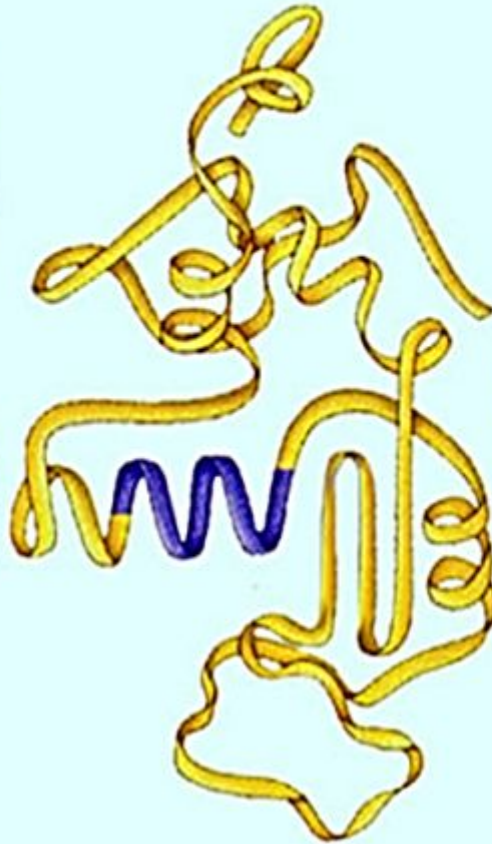
Первичная структура  
(цепочка аминокислот)



Вторичная структура  
( $\alpha$ -спираль)



Третичная структура



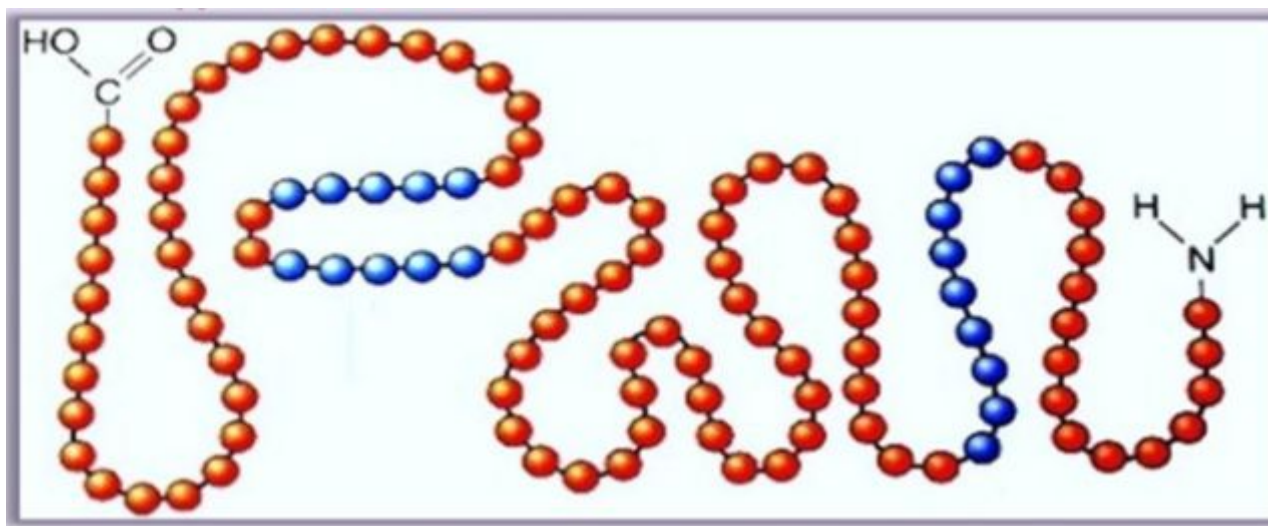
Четвертичная структура  
(клубок белков)



## Первичная структура белка.

Представляет собой вытянутую нить; определяется тремя факторами:

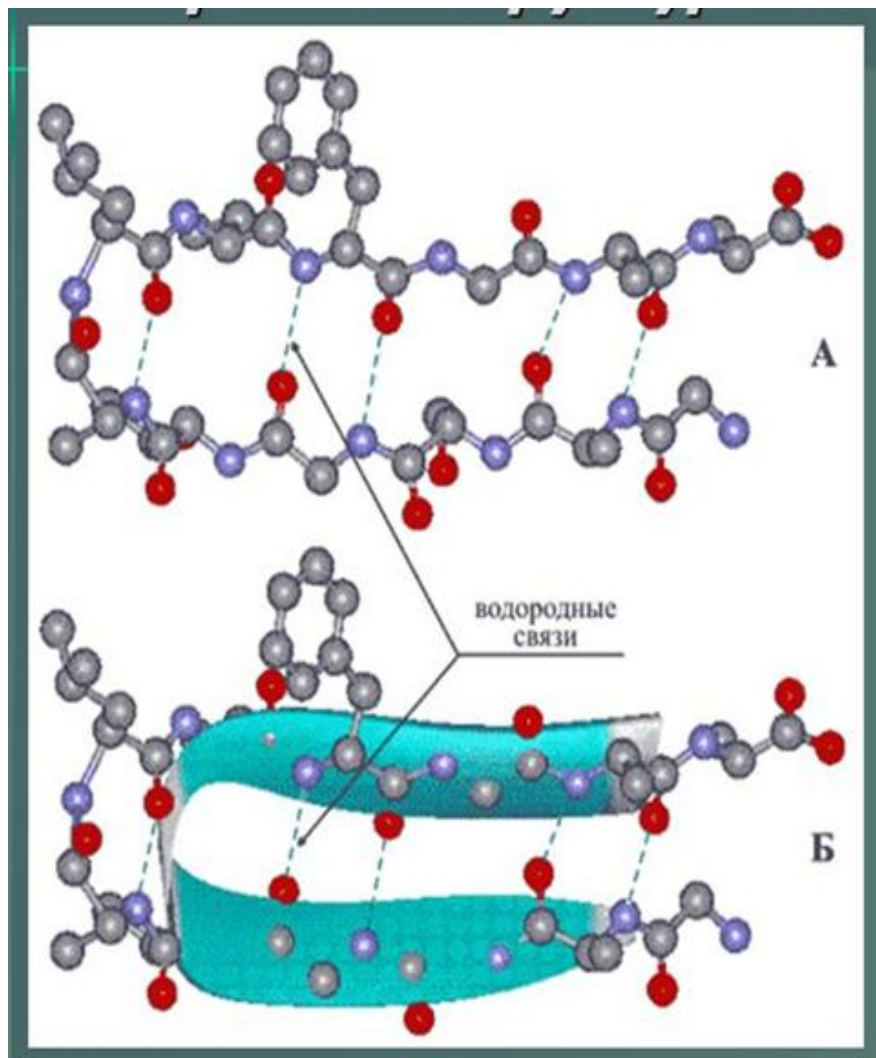
- природой аминокислот, входящих в состав белков;
- количеством аминокислот;
- последовательностью аминокислот.



## Вторичная структура белка.

Вторичной структурой обладает большая часть белков.

Полипептидные цепочки во вторичной структуре могут быть по – разному расположены в пространстве.



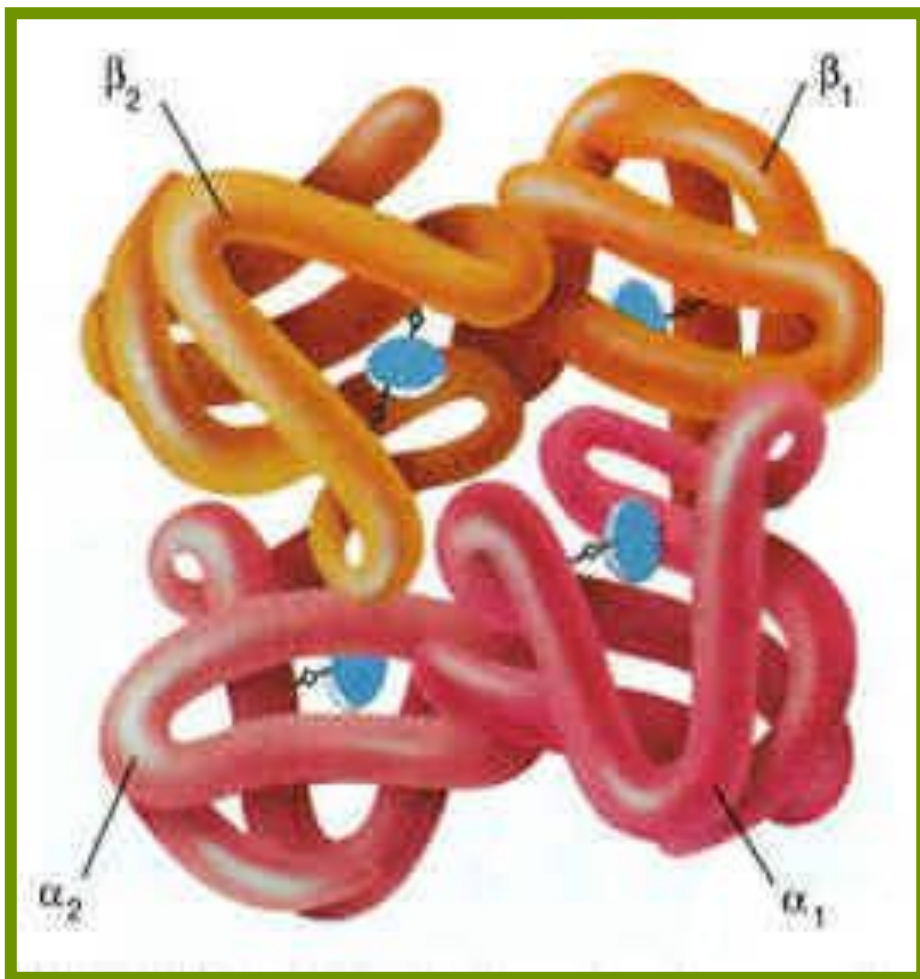
## Третичная структура белка.



В формировании третичной структуры, кроме водородных связей, большую роль играет ионное и гидрофобное взаимодействие.



## Четвертичная структура белка.



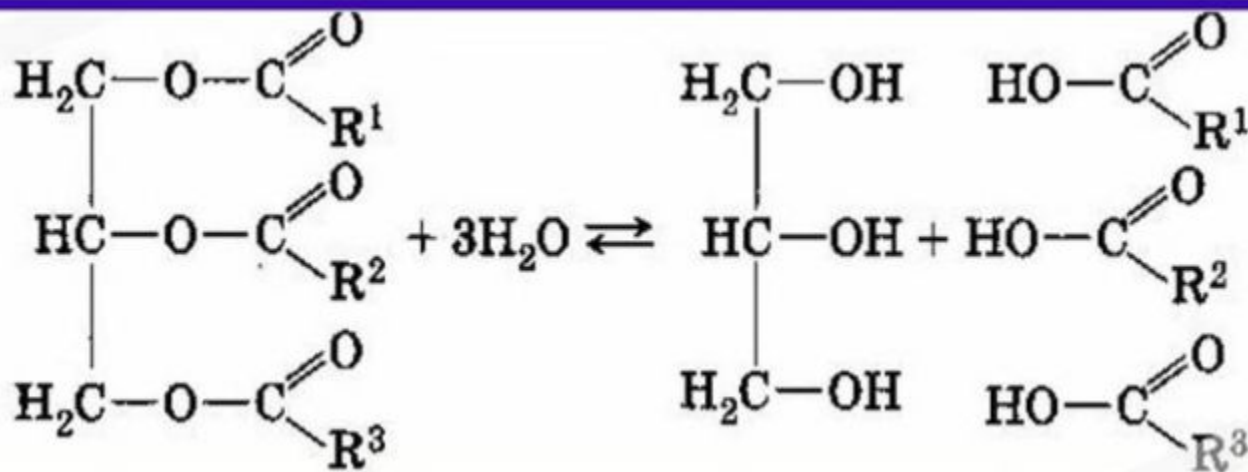
Данная структура фиксируется ионными и водородными связями. Четвертичная структура белка – соединение одинаковых третичных структур.

## Свойства белков.

- 1. Белки – амфотерные электролиты.
- 2. Гидролиз( разрушение первичной структуры белка по пептидным связям):

а)кислотный (реакция идет при кулинарной обработке пищи).

б)Ферментативный гидролиз (идет под действием ферментов при переваривании пищи человека и животных).



## Свойства белков.

### □ 3. Денатурация.

Условия прохождения процесса: нагревание; действие сильных кислот и оснований; действие солей тяжелых металлов.

При денатурации происходят изменения во вторичной и третичной структурах белка. Первичная структура сохраняется.



## Свойства белков.

### □ 4. Горение.

При горении белков образуется характерный запах «жженного рога» (определяется содержанием серы в белках).

Продукты горения: **азот, диоксид углерода и вода** .



## Свойства белков.



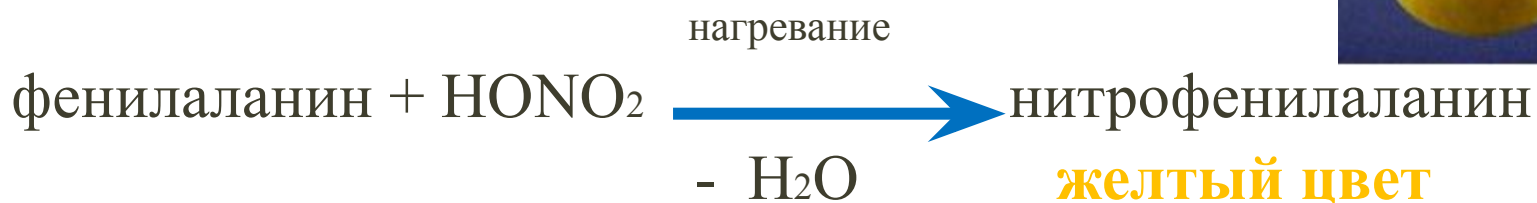
□ 5. Цветные реакции: 1. Биуретовая реакция:

Взаимодействие с солями Cu в щелочной среде



Все белки дают **фиолетовое окрашивание**.

2. Ксантопротеиновая реакция. Эта реакция на циклические аминокислоты:



3. Сульфгидрильная реакция. На серосодержащие аминокислоты, при нагревании белка с уксуснокислым свинцом образуется **черный осадок** ▼.

## Биологические функции белковых молекул.

- «**Жизнь** – есть способ существования **белковых тел**, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка».

Ф. Энгельс



## Материалы для оформления .

<http://pptcloud.ru/datas/biologija/Belki-veschestvo/0020-020-Pervichnaja-struktura.jpg>

[http://rpp.nashaucheba.ru/pars\\_docs/refs/103/102532/img5.jpg](http://rpp.nashaucheba.ru/pars_docs/refs/103/102532/img5.jpg)

[http://rpp.nashaucheba.ru/pars\\_docs/refs/104/103027/img24.jpg](http://rpp.nashaucheba.ru/pars_docs/refs/104/103027/img24.jpg)

<http://900igr.net/datas/khimija/Belki-khimija/0021-021-Pervichnaja-struktura-belka-pri-denaturatsii-sokhranjaetsja.jpg>

<http://peptidi-zdrav.ru/wp-content/uploads/2014/05/dna8.gif>

[http://www.lionden.com/graphics/AP/dna\\_rotating\\_lg\\_clr.gif](http://www.lionden.com/graphics/AP/dna_rotating_lg_clr.gif)

[http://kk.convdocs.org/pars\\_docs/refs/36/35241/35241\\_html\\_31296fb6.gif](http://kk.convdocs.org/pars_docs/refs/36/35241/35241_html_31296fb6.gif)

[http://www.biocenter.ru/images/npcriz\\_peptid2.jpg](http://www.biocenter.ru/images/npcriz_peptid2.jpg)

<http://900igr.net/datas/biologija/Belki-veschestvo/0019-019-Struktura-belka.jpg>

<http://900igr.net/datas/khimija/Aminokisloty-i-belki/0039-039-Peptidy-i-belki-Vtorichnaja-struktura-belkov.jpg>

<http://900igr.net/datas/khimija/Aminokisloty-i-belki/0050-050-Peptidy-i-belki-Funktsii-belkov.jpg>

<http://900igr.net/datas/khimija/Aminokisloty-i-belki/0040-040-Peptidy-i-belki-Vtorichnaja-struktura-belkov.jpg>

[http://nsp-zdorovje.narod.ru/article\\_kr/beauty-img/peptides.jpg](http://nsp-zdorovje.narod.ru/article_kr/beauty-img/peptides.jpg)

<https://encryptedtbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSOMibHZAdfcggwbXn2Q9NmEQmnIuFYZLP M1Yn2MrOxNgdt5h0e>

<http://www.syl.ru/misc/i/ai/82120/132067.gif>

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Histone\\_handshake.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Histone_handshake.png)

[http://medivuo.com/uploads/posts/2012-02/1328967759\\_03e18129ec5ce2719cdec211c362c12c\\_XL.jpg](http://medivuo.com/uploads/posts/2012-02/1328967759_03e18129ec5ce2719cdec211c362c12c_XL.jpg)

## Материалы для оформления.

<http://to-name.ru/images/biography/zelinskij-nikolaj.jpg>

<http://biohimija.ru/wp-content/uploads/2010/07/peptidnaya-ser.jpg>

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/64/Odoardo\\_Beccari.jpg/250pxOdoardo\\_Beccari.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/64/Odoardo_Beccari.jpg/250pxOdoardo_Beccari.jpg)

<http://ksufon1.narod.ru/img/3.jpg>

[http://ru.convdocs.org/pars\\_docs/refs/110/109618/109618\\_html\\_796a099d.png](http://ru.convdocs.org/pars_docs/refs/110/109618/109618_html_796a099d.png)

[http://images.pptcloud.ru/4/158146/slide\\_26.jpg](http://images.pptcloud.ru/4/158146/slide_26.jpg)

<https://encryptedtbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSOMibHZAdfcggwbXn2Q9NmEQmnIuFYZLPM1Yn2MrOxNgdt5h0e>

<http://www.syl.ru/misc/i/ai/82120/132067.gif>

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Histone\\_handshake.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Histone_handshake.png)

[http://medivuo.com/uploads/posts/201202/1328967759\\_03e18129ec5ce2719cdec211c362c12c\\_XL.jpg](http://medivuo.com/uploads/posts/201202/1328967759_03e18129ec5ce2719cdec211c362c12c_XL.jpg)

<http://900igr.net/datas/khimija/Aminokisloty-i-belki/0040-040-Peptidy-i-belki-Vtorichnaja-struktura-belkov.jpg>

[http://nsp-zdorovje.narod.ru/article\\_kr/beauty-img/peptides.jpg](http://nsp-zdorovje.narod.ru/article_kr/beauty-img/peptides.jpg)

<https://encryptedtbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSOMibHZAdfcggwbXn2Q9NmEQmnIuFYZLPM1Yn2MrOxNgdt5h0e>

<http://www.syl.ru/misc/i/ai/82120/132067.gif>

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Histone\\_handshake.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fa/Histone_handshake.png)

[http://medivuo.com/uploads/posts/201202/1328967759\\_03e18129ec5ce2719cdec211c362c12c\\_XL.jpg](http://medivuo.com/uploads/posts/201202/1328967759_03e18129ec5ce2719cdec211c362c12c_XL.jpg)



## Информация для педагога.

- Презентация предназначена для использования на уроках органической химии в 10 классе общеобразовательной школы.
- Данный образовательный ресурс дает представления об основных понятиях и свойствах органического вещества – белок.
- Материал может быть использован:
  - для иллюстрации объяснений нового материала;
  - для отработки понятий при обобщении темы;
  - для подготовки и самоподготовки учащихся к ЕГЭ по предмету «химия».
- Презентация подготовлена по материалам УМК под редакцией О. С. Габриеляна.