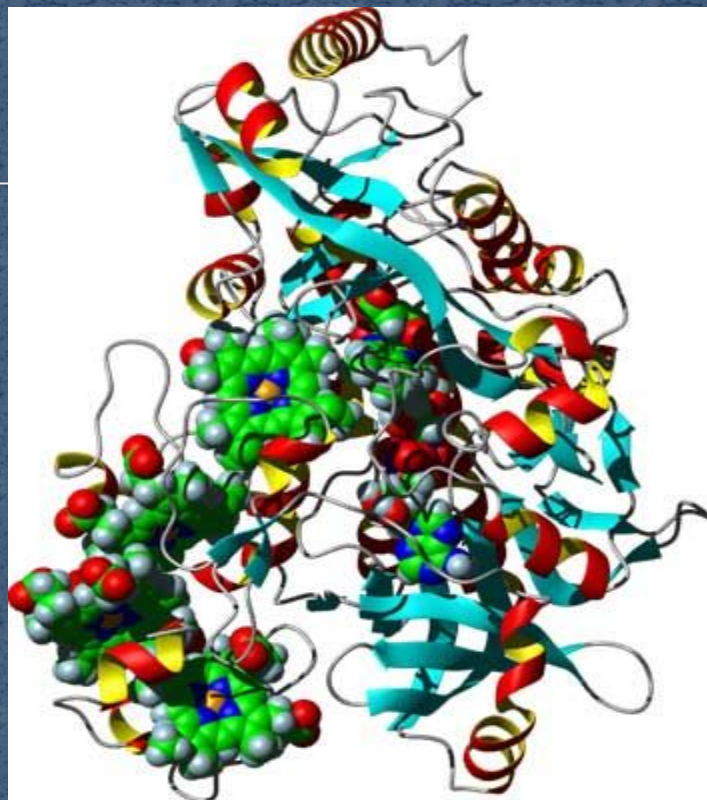


# *Белки-основа жизни.*

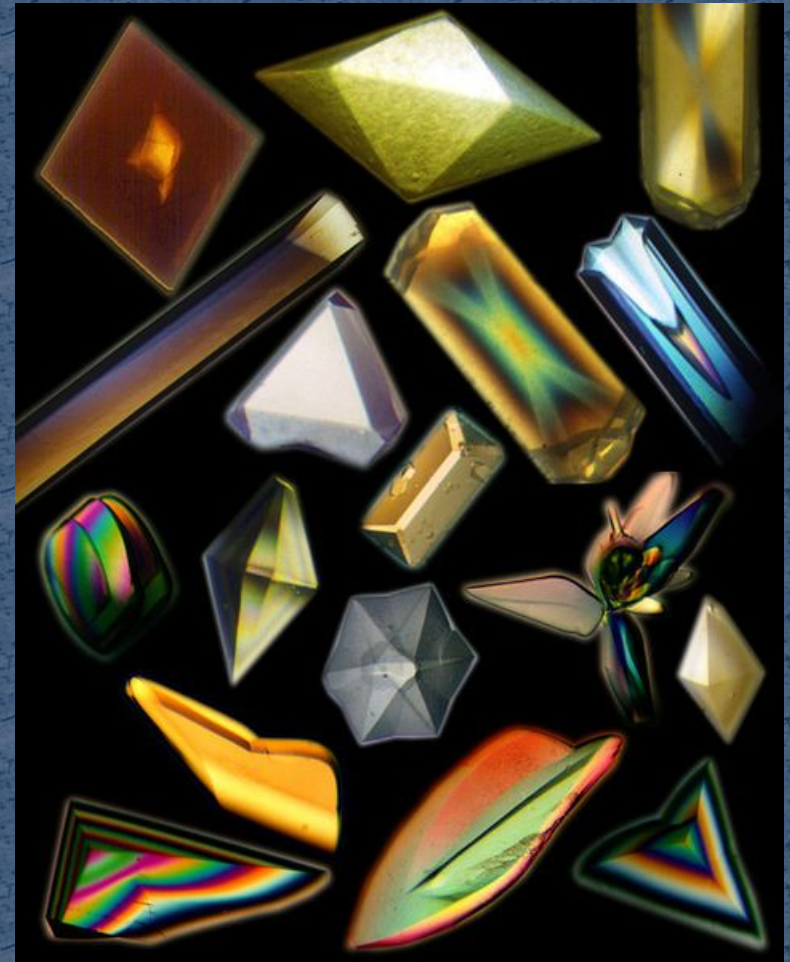


# Белки́ (протеи́ны, полипепти́ды)

- Белки, протеины, высокомолекулярные природные органические вещества, построенные из аминокислот Белки, протеины, высокомолекулярные природные органические вещества, построенные из аминокислот и играющие фундаментальную роль в структуре и жизнедеятельности организмов. Состоят из соединённых в цепочку пептидной связью Белки, протеины, высокомолекулярные природные органические вещества, построенные из аминокислот и играющие фундаментальную роль в структуре и жизнедеятельности

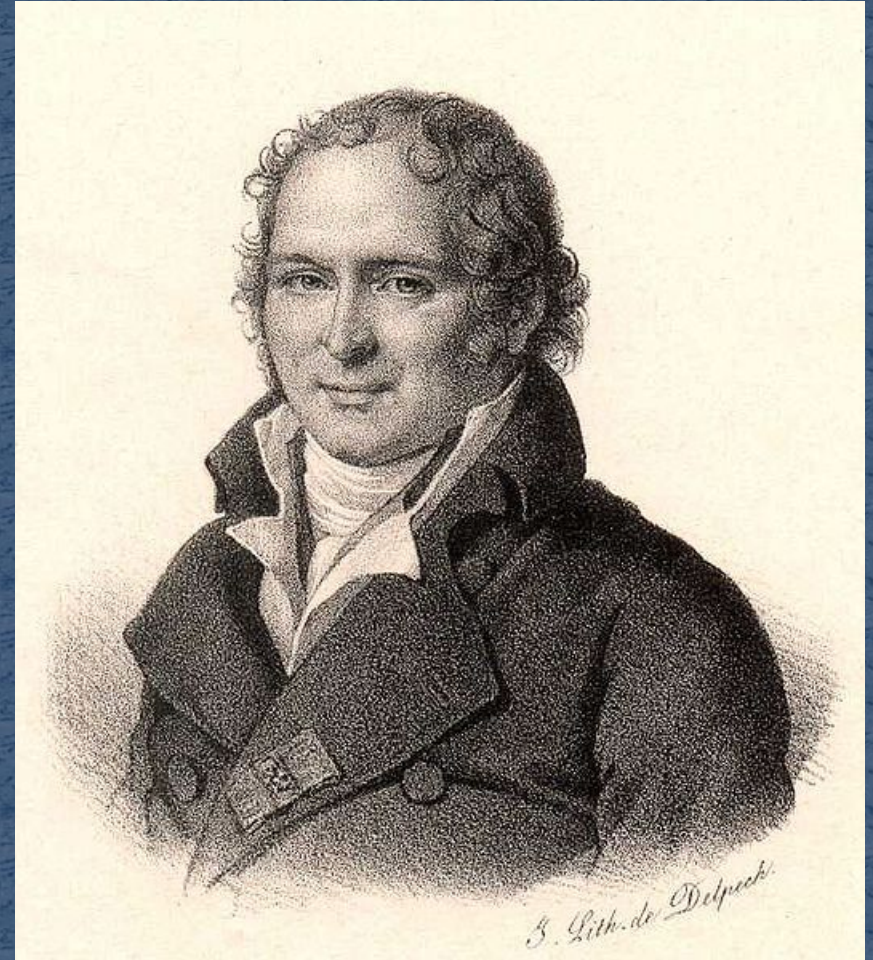
# Физические свойства белков.

- Высокоочищенные белки при низкой температуре образуют кристаллы, которые используют для получения модели данного белка



# История изучения.

- Белки были выделены в отдельный класс биологических молекул Белки были выделены в отдельный класс биологических молекул в XVIII веке Белки были выделены в отдельный класс биологических XVIII

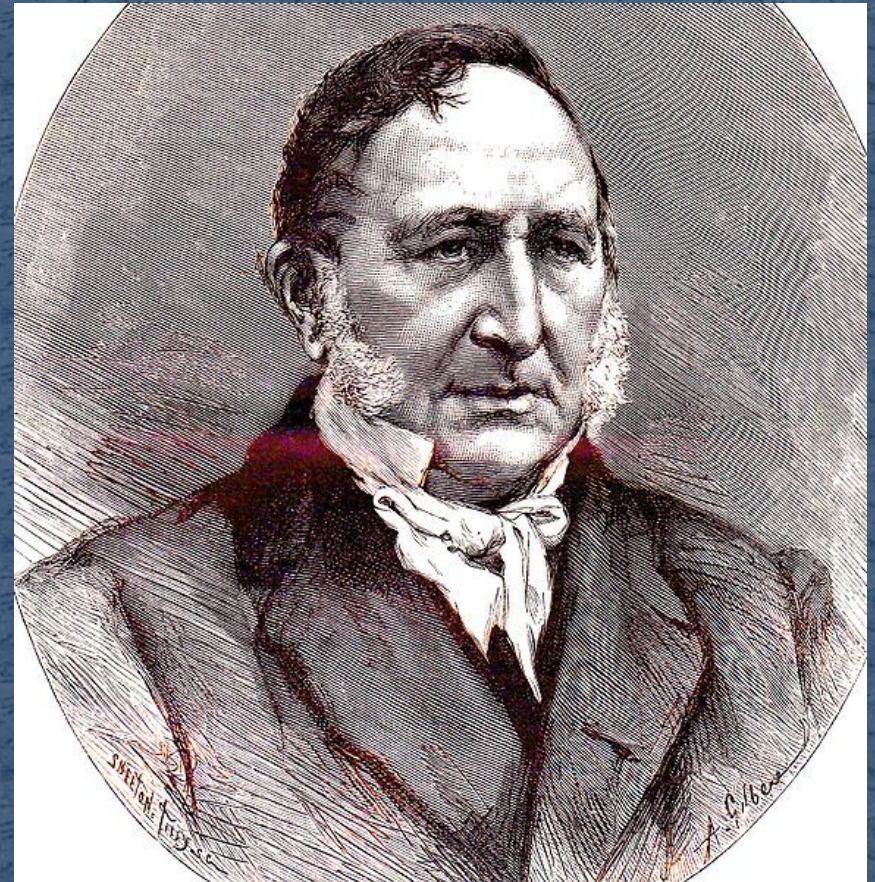


# Протеин- от греческого protos - первый, самый важный.

- Термин «протеин» для обозначения подобных молекул был предложен в [1838 году](#) Термин «протеин» для обозначения подобных молекул был предложен в 1838 году шведским химиком [Якобом Берцелиусом](#).



- Голландский химик Геррит Мульдер Голландский химик Геррит Мульдер провёл анализ состава белков и выдвинул гипотезу, что практически все белки имеют сходную эмпирическую формулу.



# Хромопротеины

- Хромопротеины (от греч. *chroma* — краска) — сложные белки — краска) — сложные белки, состоящие из простого белка и связанного с ним окрашенного небелкового компонента .
- Хлорофилл (от греч. Хлорофилл (от греч. *χλωρός*, «зелёный» и *φύλλον*, «лист») — зелёный Хлорофилл (от греч. *χλωρός*, «зелёный» и *φύλλον*, «лист») — зелёный пигмент Хлорофилл (от греч. *χλωρός*, «зелёный» и *φύλλον*, «лист») — зелёный пигмент,

# Строение белков.

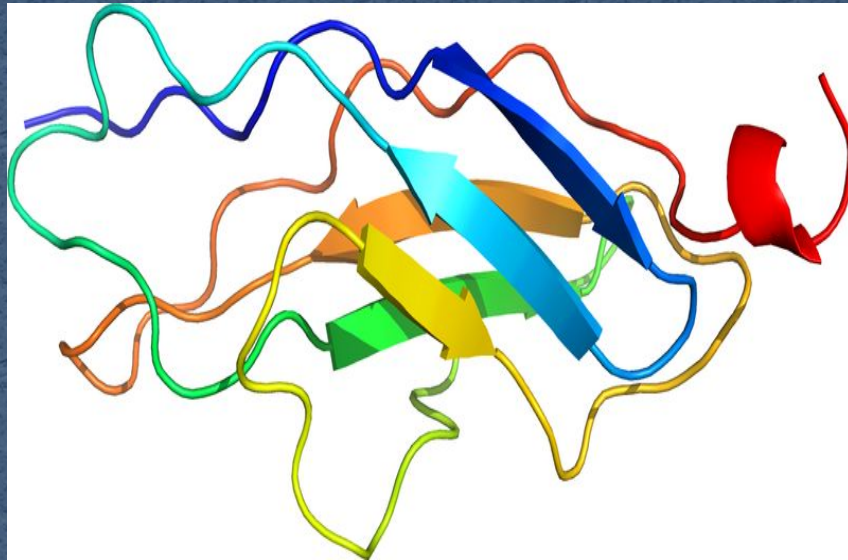
- В 1836 [Мульдер](#) предложил первую модель химического строения белков. Он сформулировал понятие о минимальной структурной единице состава белка,  $C_{16}H_{24}N_4O_5$ , которая была названа «протеин»
- К концу XIX века было исследовано большинство аминокислот, которые входят в состав белков.



# Аминокислоты-мономеры белка.

- В 1894 году немецкий физиолог Альбрехт Коссель выдвинул теорию, согласно которой именно аминокислоты являются основными структурными элементами белков.
- В начале XX века немецкий химик Эмиль Фишер экспериментально доказал, что белки состоят из аминокислотных остатков, соединённых пептидными связями

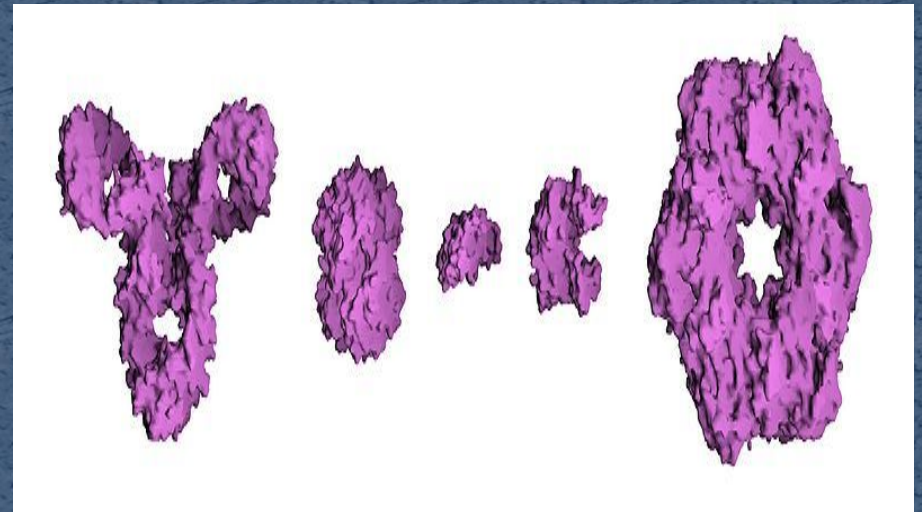
# Самый большой из белков.



- Титин, также известный как коннектин — самый большой из одиночных полипептидов Титин, также известный как коннектин — самый большой из одиночных полипептидов. Он играет важную роль в процессе сокращения

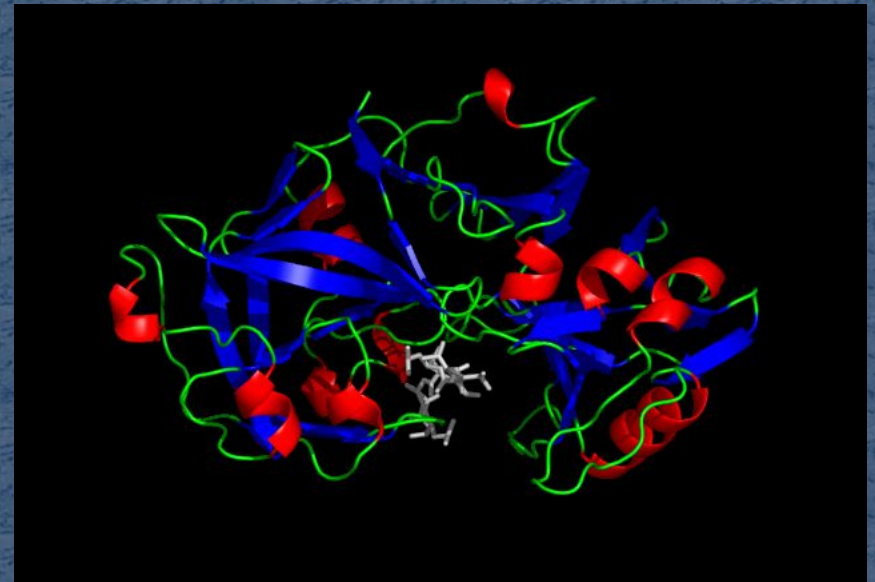
# Размер и молекулярная масса.

- Размер белка может измеряться в числе аминокислот или в дальтонах Размер белка может измеряться в числе аминокислот или в дальтонах (молекулярная масса), среднем, состоят из 466 аминокислот и имеют молекулярную массу



# Свойства белков.

- Белки являются амфотерными Белки являются амфотерными полиэлектролитами.
- Полиэлектролит — полимер Полиэлектролит — полимер, в состав молекул Полиэлектролит — полимер, в состав молекул которого входят

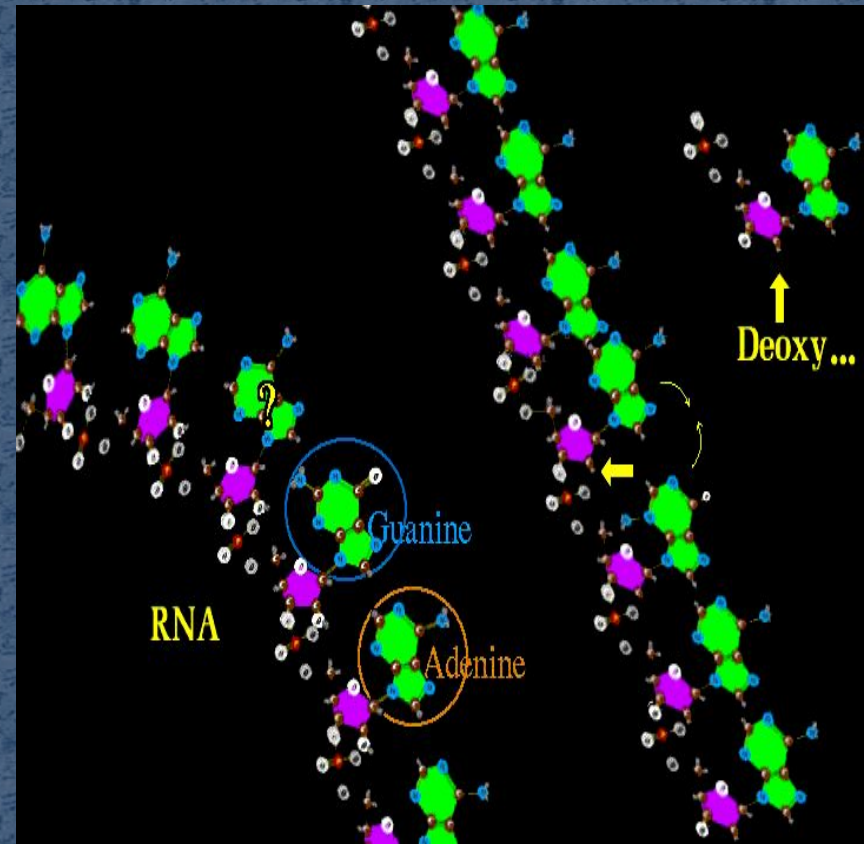


# Растворимость в воде.

- Белки отличаются по степени растворимости в воде, но большинство белков в ней растворяются.
- К нерастворимым относятся, например, кератин К нерастворимым относятся, например, кератин (белок, из которого состоят волосы, шерсть млекопитающих, перья птиц и т. п.) и фиброин К нерастворимым относятся, например,

# Простые и сложные белки

Простые белки — белки Простые белки — белки, которые построены из остатков  $\alpha$ -аминокислот и при гидролизе распадаются только на аминокислоты.



# Сложные белки

- Сложные белки (протеиды, холопротеины) — двухкомпонентные белки) — двухкомпонентные белки, в которых помимо пептидных цепей содержится компонент неаминокислотной природы — простетическая группа
- При гидролизе сложных белков, кроме свободных аминокислот, освобождается небелковая часть или продукты её распада.

# Основные классы сложных белков.

- В зависимости от химической природы простетических групп среди сложных белков выделяют следующие классы:
- гликопротеины гликопротеины, липопротеины гликопротеины, липопротеины, хромопротеины гликопротеины, липопротеины, хромопротеины, нуклеопротеины гликопротеины,



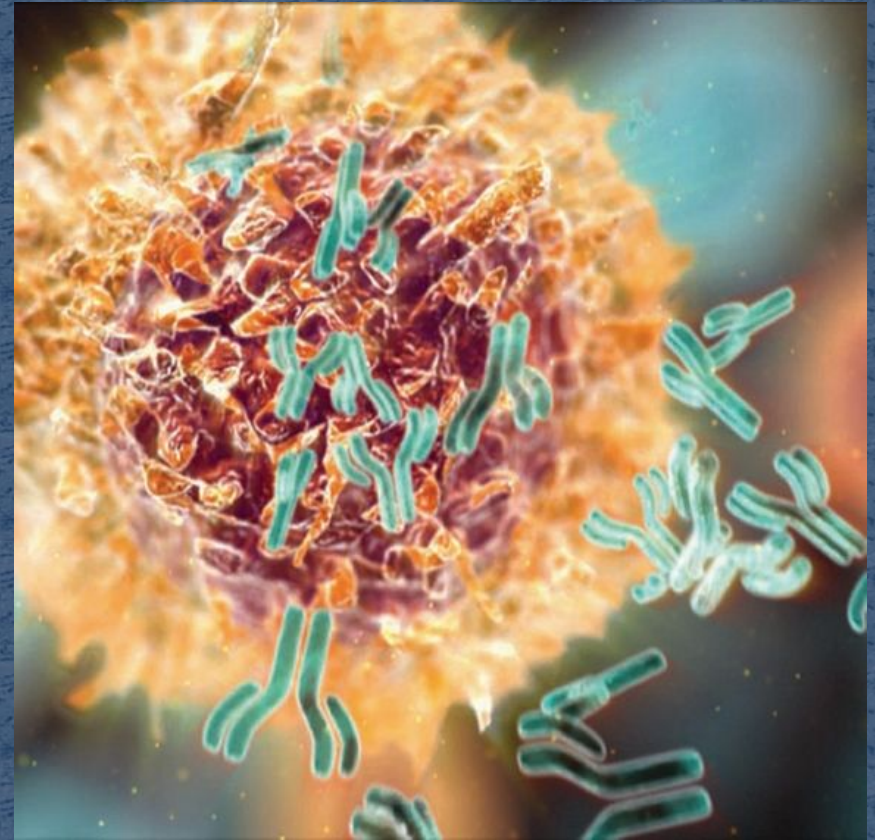
# Гликопротеины

Это сложные белки Это сложные белки, в которых белковая (пептидная) часть молекулы Это сложные белки, в которых белковая (пептидная) часть молекулы ковалентно соединена с одной или несколькими группами гетероолигосахаридов.

Они являются важным структурным компонентом клеточных мембран животных и растительных организмов. К гликопротеинам относятся большинство белковых гормонов.

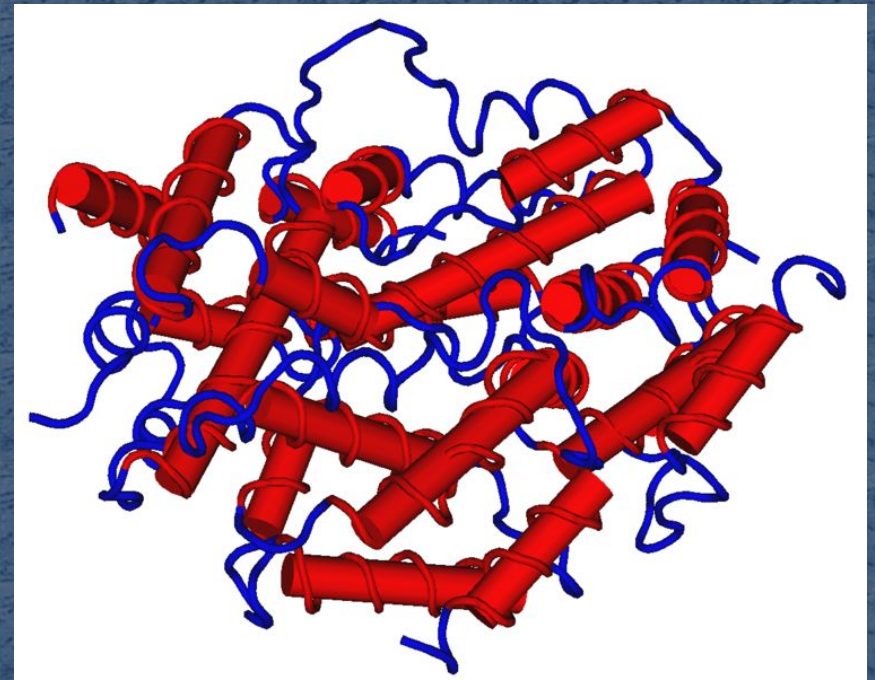
# Антитела.

- Антитела (иммуноглобулины, ИГ, Ig) — это растворимые гликопротеины, присутствующие в сыворотке крови Антитела (иммуноглобулины, ИГ, Ig) — это растворимые гликопротеины, присутствующие в сыворотке крови



# Интерфероны

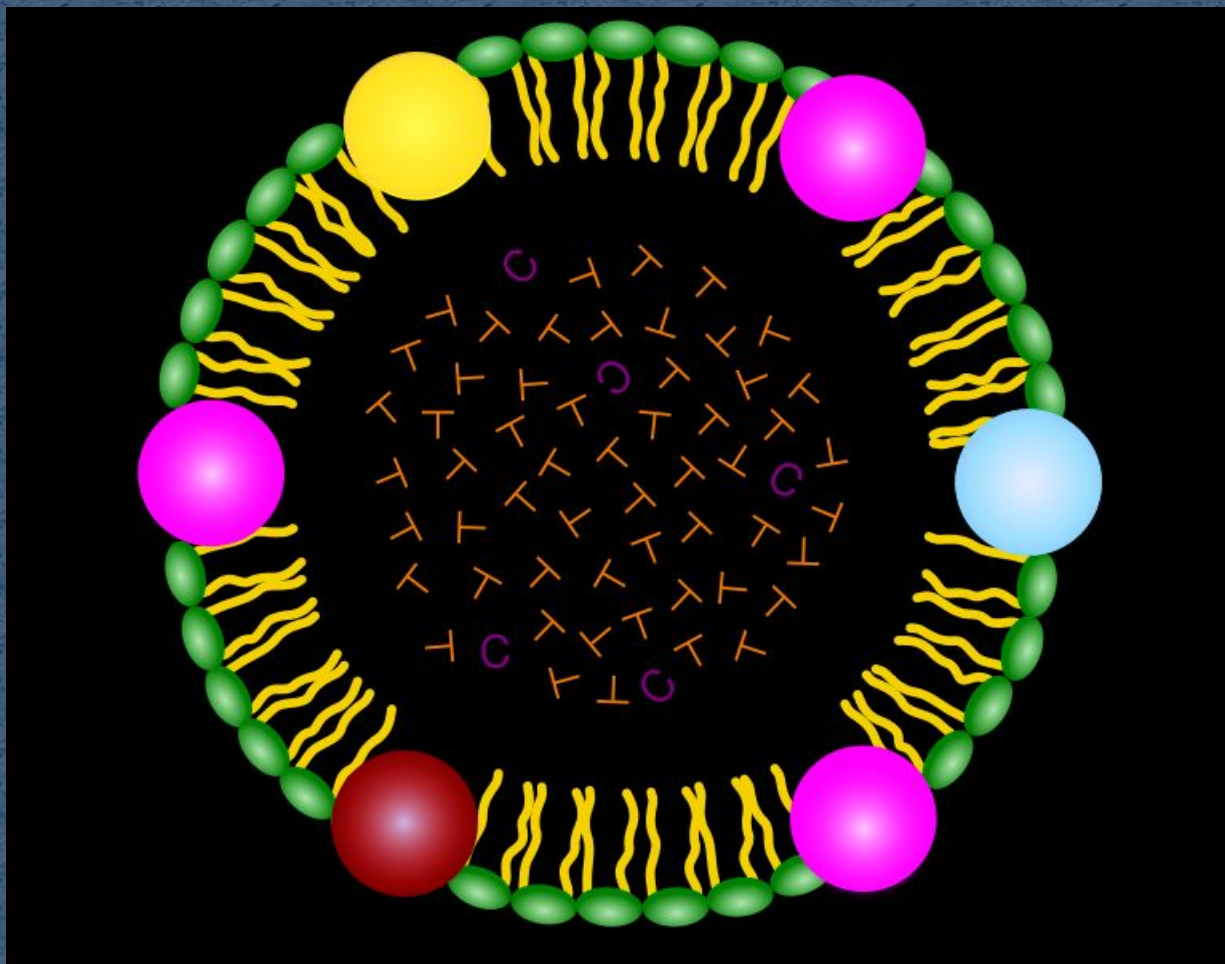
- Это ряд белков со сходными свойствами, выделяемых клетками организма в ответ на вторжение вируса. Это ряд белков со сходными свойствами, выделяемых клетками организма в ответ на вторжение вируса. Благодаря интерферонам клетки становятся



# Липопротейны

- Липопротейны (*липопротеиды*) — класс сложных белков) — класс сложных белков, простетическая группа которых представлена каким-либо липидом. Так, в составе липопротейнов могут быть свободные жирные кислоты, нейтральные жиры, фосфолипиды, холестериды.

# Структура липопротеинов.

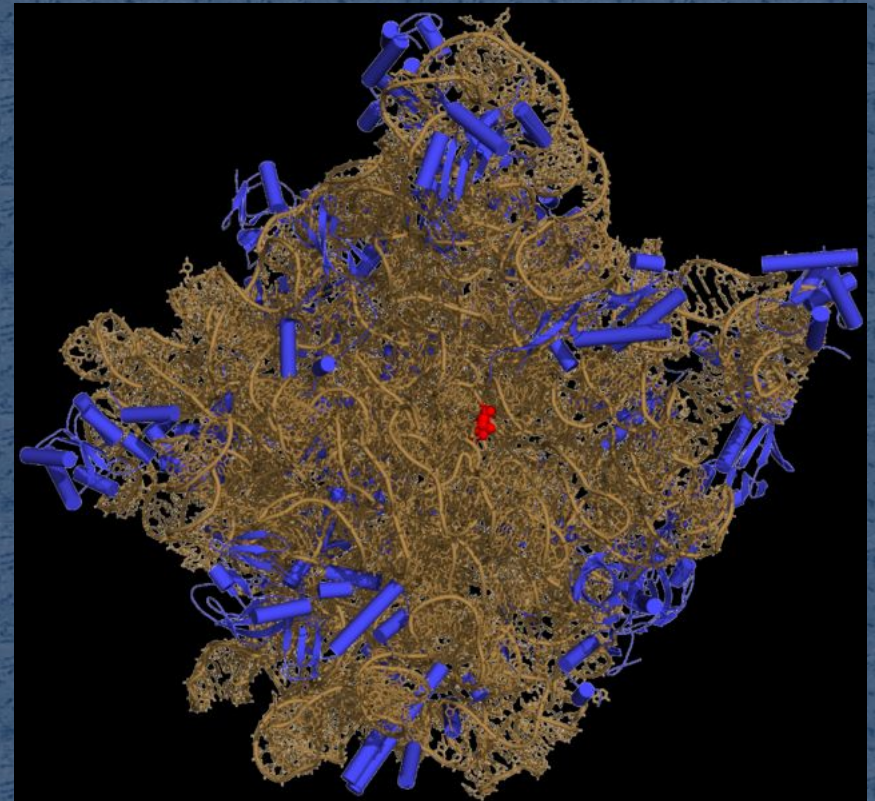


# Металлопротейны (металлопротеиды)

- **Металлопротейны (металлопротеиды) — сложные белки** — сложные белки, в состав молекул которых входят также ионы одного или нескольких металлов.
- **Играют важную физиологическую роль.** Типичными металлопротеинами являются белки, содержащие негемовое железо — трансферрин.  
Играют важную физиологическую роль. Типичными металлопротеинами являются белки, содержащие негемовое железо — трансферрин, ферритин.  
Играют важную физиологическую роль. Типичными металлопротеинами являются белки, содержащие

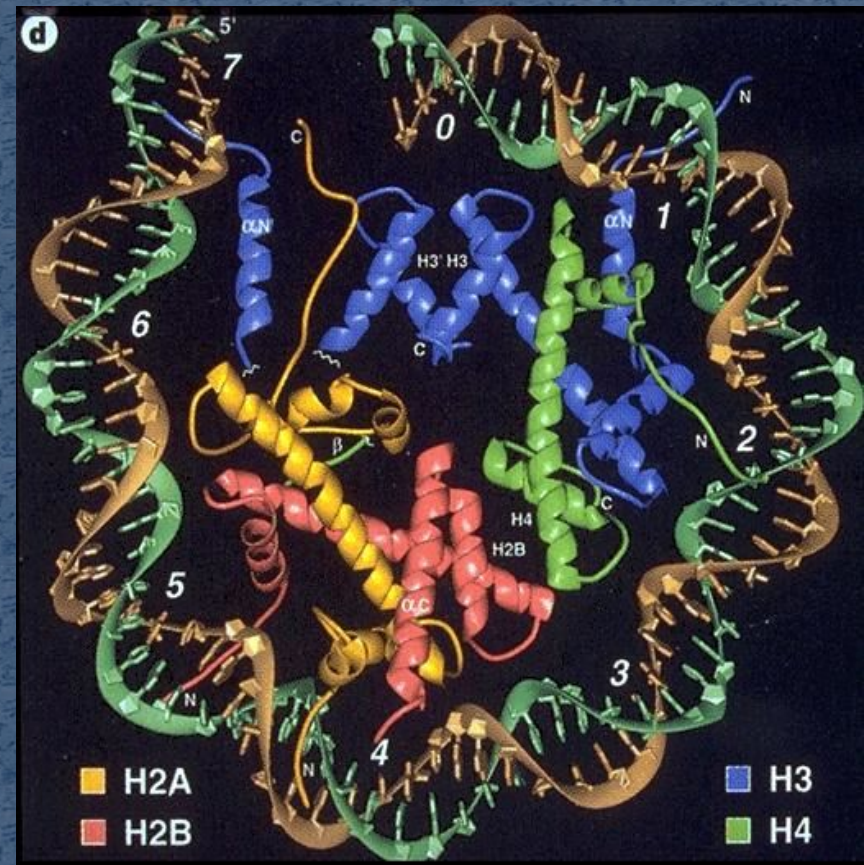
# Нуклеопротеиды

- К нуклеопротеидам относятся устойчивые комплексы нуклеиновых кислот с белками.



# Дезоксирибонуклеопротеиды

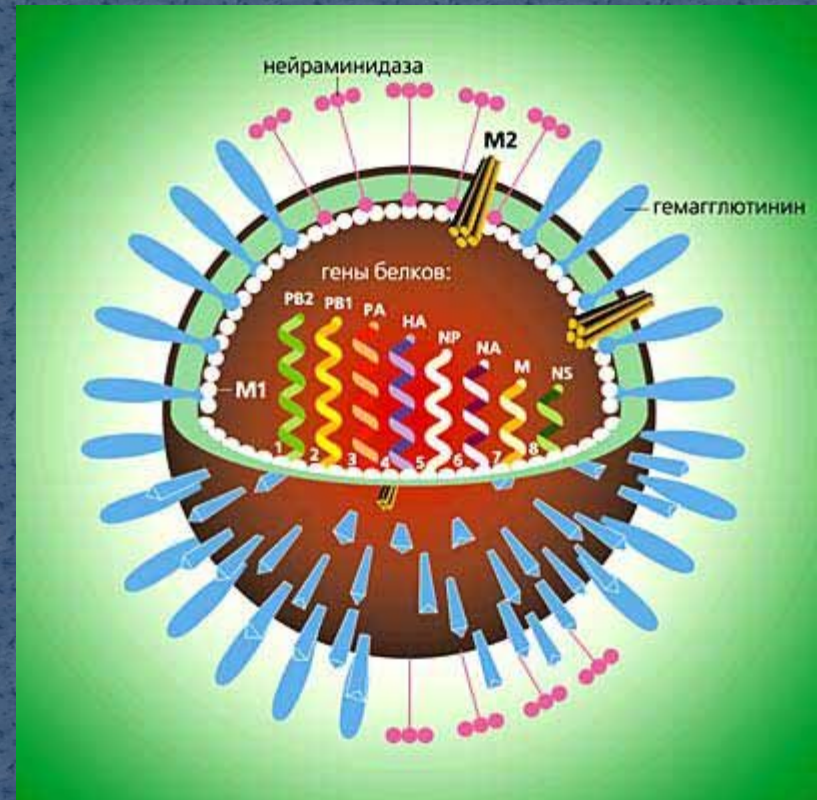
- Хроматин — это вещество хромосом Хроматин — это вещество хромосом — комплекс ДНК Хроматин — это вещество хромосом — комплекс ДНК, РНК Хроматин — это вещество хромосом — комплекс ДНК, РНК и белков Хроматин —





# Нуклеокапсиды.

- Нуклеокапсиды вирусов представляют собой достаточно плотно упакованные комплексы белков с нуклеиновой кислотой ДНК или РНК представляют собой компактную форму вирусного генома.



# Фосфопротеиды.

- Фосфопротеиды, содержат в качестве простетической группы ковалентно связанные остатки фосфорной кислоты.
- Казеин является основным белком молока.



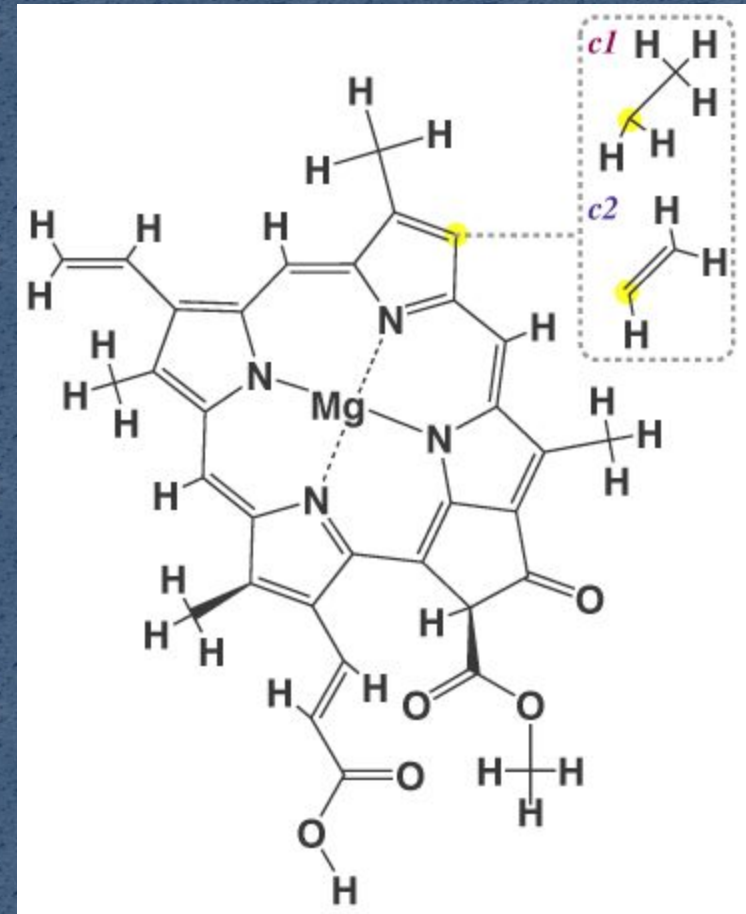
# Хромопротеины

- Хромопротеины (от греч. chroma — краска) — сложные белки — краска) — сложные белки, состоящие из простого белка и связанного с ним окрашенного небелкового компонента.

Они участвуют во всех процессах жизнедеятельности: фотосинтез Они участвуют во всех процессах жизнедеятельности: фотосинтез, клеточное дыхание Они участвуют во всех процессах жизнедеятельности: фотосинтез, клеточное дыхание и дыхание всего

# Хлорофилл

- По химическому строению По химическому строению хлорофиллы — магниевые комплексы По химическому строению хлорофиллы — магниевые комплексы различных тетрапирролов По химическому



# Солнце, жизнь, хлорофилл.

- Хлорофилл присутствует во всех фотосинтезирующих организмах Хлорофилл присутствует во всех фотосинтезирующих организмах — высших растениях Хлорофилл присутствует во всех фотосинтезирующих организмах — высших растениях,

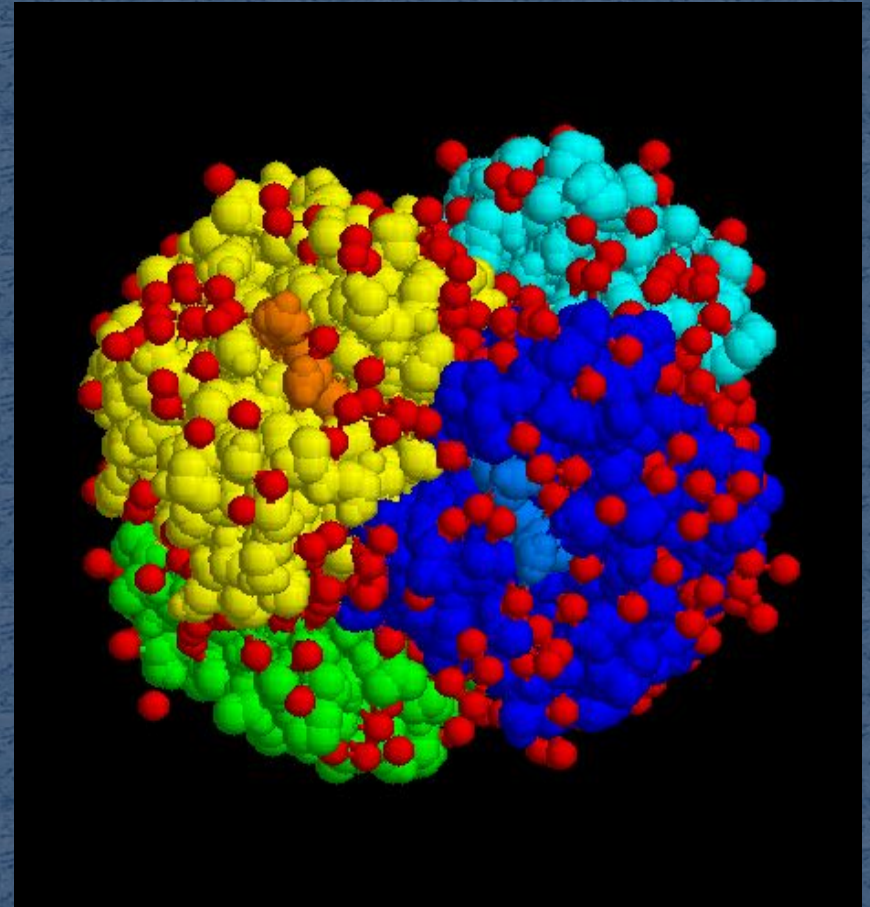


# Гемопротейны

- Гемопротейны — гемГемопротейны — гем-содержащие хромопротейны. В качестве небелкового компонента включают структурно сходные железо- или магнийпорфирины.
- К группе гемопротейнов относятся гемоглобинК группе гемопротейнов относятся гемоглобин и его производные, миоглобинК группе гемопротейнов относятся гемоглобин и его производные,

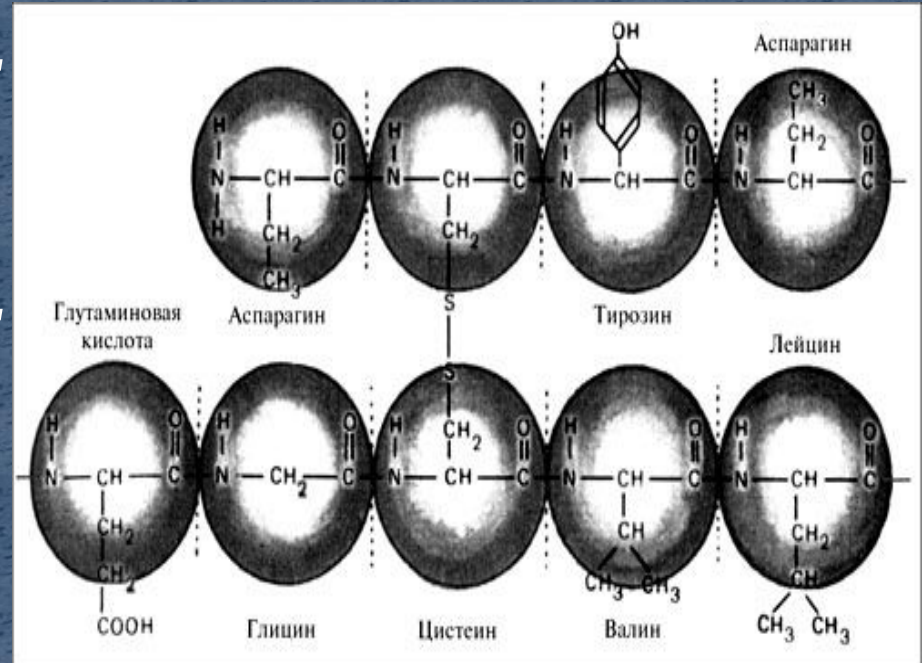
# Гемоглобин

- Гемоглобин (от др.-греч. Гемоглобин (от др.-греч. αἷμα — кровь и лат. globus — шар) — сложный железосодержащий — шар) — сложный железосодержащий белок — шар) — сложный железосодержащий белок кровосодержащих животных — шар) — сложный железосодержащий



# Структура белка

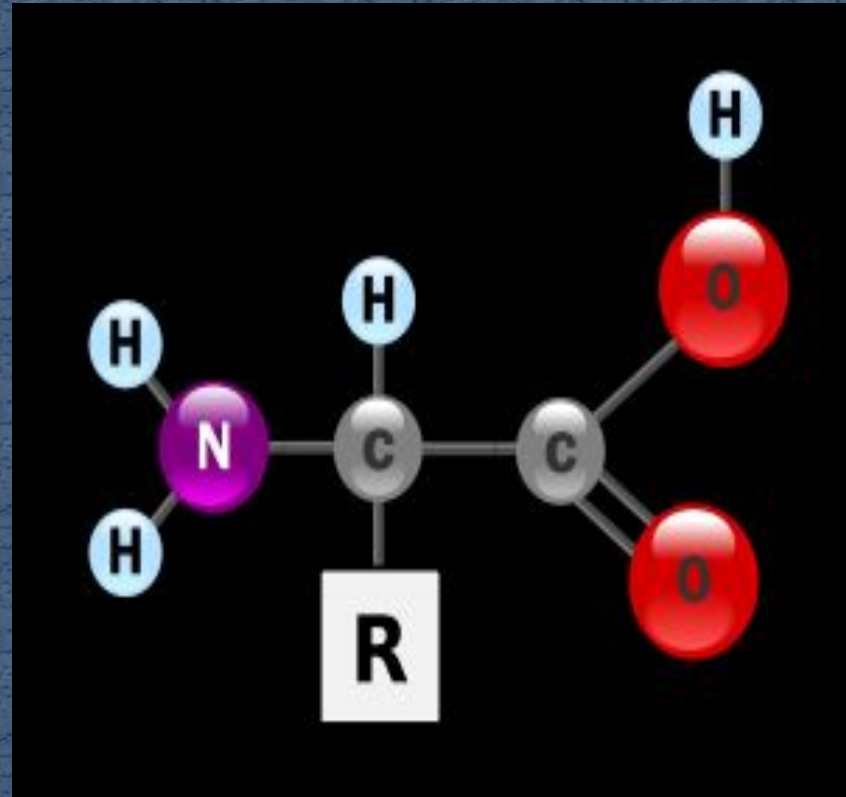
- Молекулы Молекулы белков представляют собой линейные полимеры Молекулы белков представляют собой линейные полимеры, состоящие из  $\alpha$ -L-аминокислот Молекулы белков представляют собой линейные полимеры, состоящие из  $\alpha$ -L-

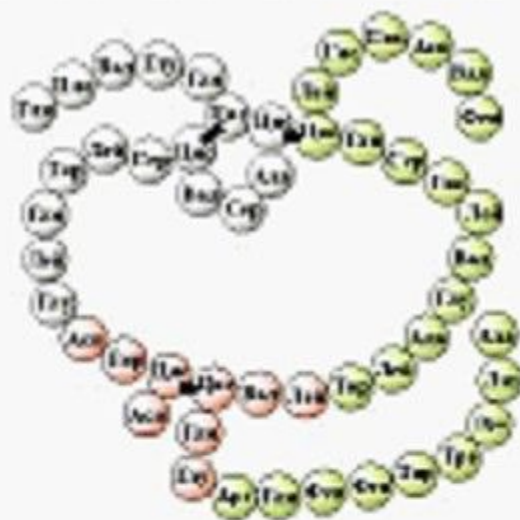




# АМИНОКИСЛОТЫ

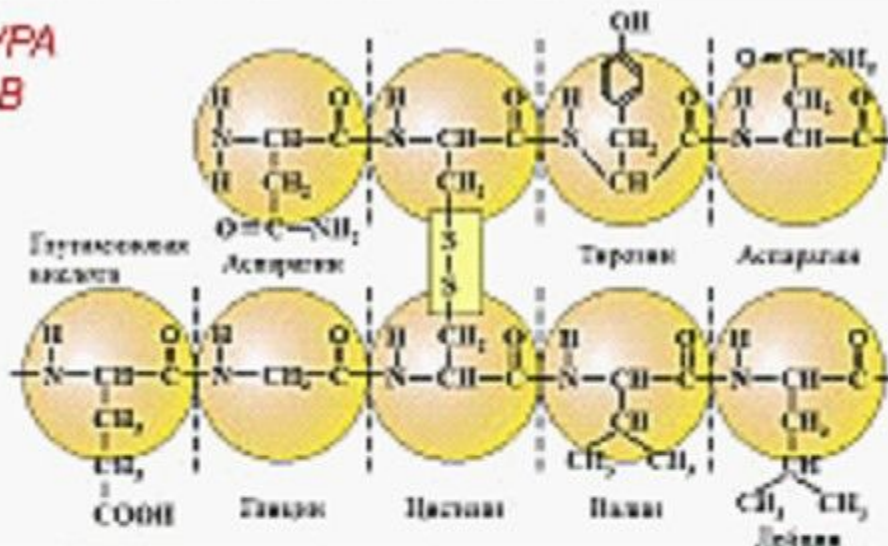
- Аминокислѳты (аминокарбѳновые кислѳты) — органические соединения) — органические соединения, в молекуле которых одновременно содержатся карбоксильные) — органические соединения, в





## СТРУКТУРА БЕЛКОВ

Модель  
структурной  
формулы  
молекулы  
полипептида -  
железняка



Первичная структура белка



Вторичная структура белка



Третичная структура белка



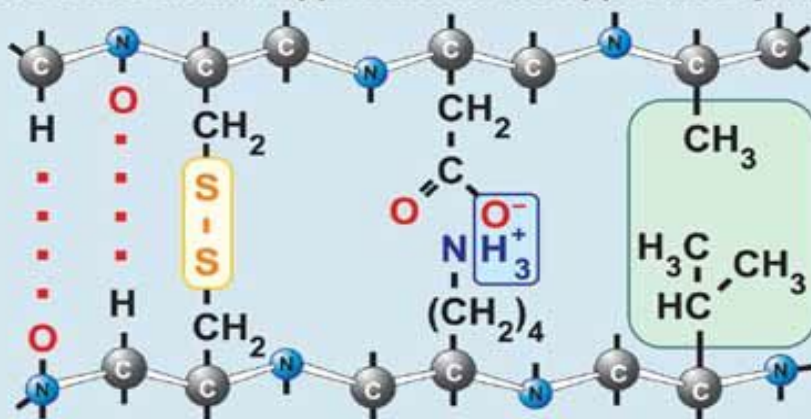
Четвертичная структура белка

## СТРУКТУРА БЕЛКОВ

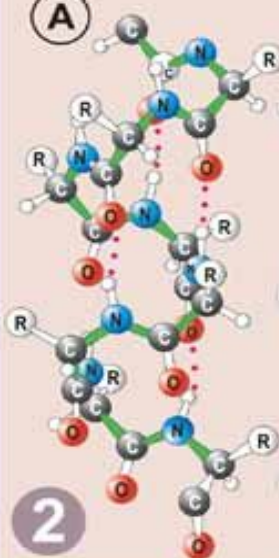
1



## ТИПЫ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПОЛИПЕПТИДНЫМИ ЦЕПЯМИ

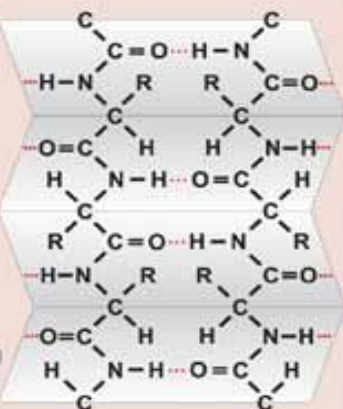


А



2

Б



3



4



# Биологические функции белков.

