

ЛЕКЦИЯ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

АМИНОКИСЛОТЫ. БЕЛКИ.

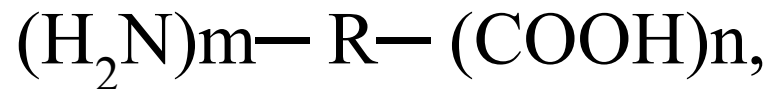
ПЛАН:

1. Аминокислоты: состав и номенклатура.
2. Физические и химические свойства аминокислот.
3. Белки – биополимеры. Строение белковых молекул.
4. Свойства белков.
5. Превращение и функции белков в организме.

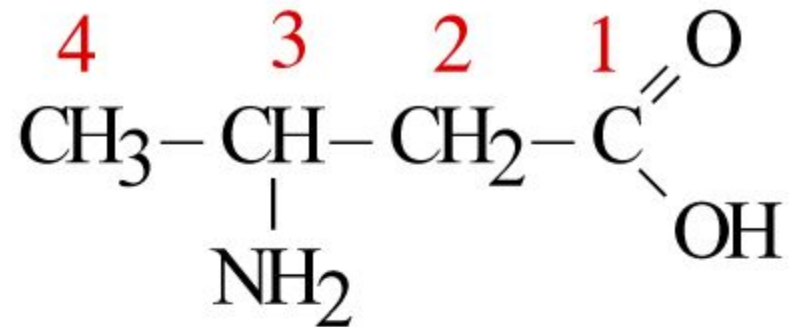
АМИНОКИСЛОТЫ

гетерофункциональные соединения, содержащие две функциональные группы: аминогруппу $-\text{NH}_2$ и карбоксильную группу $-\text{COOH}$, связанные с углеводородным радикалом.

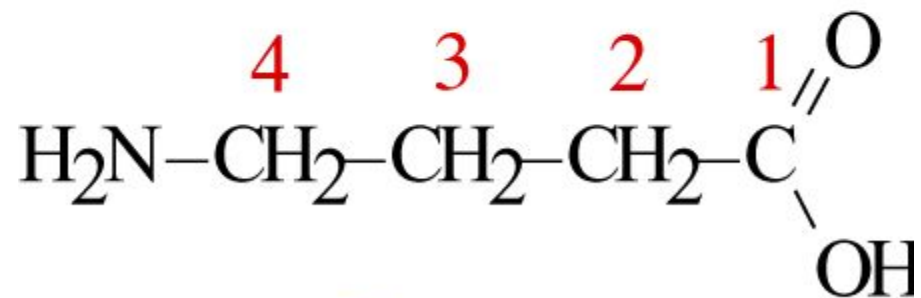
Общая формула аминокислот:



где m и n – чаще всего равны 1 или 2

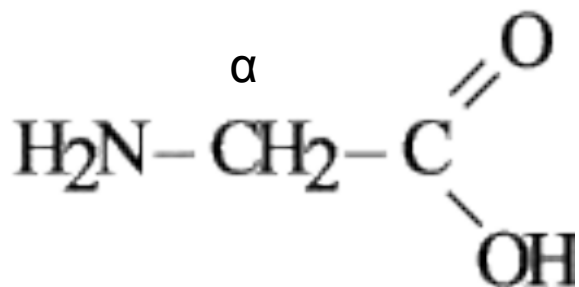


3-аминобутановая
кислота



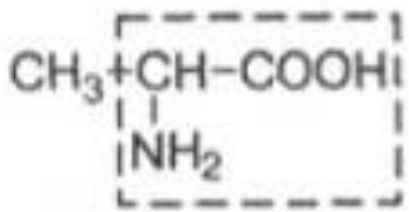
4-аминобутановая
кислота

По рациональной номенклатуре

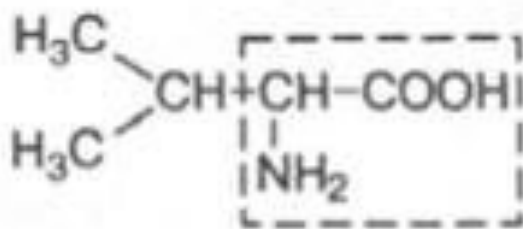


α - аминоксусная
кислота

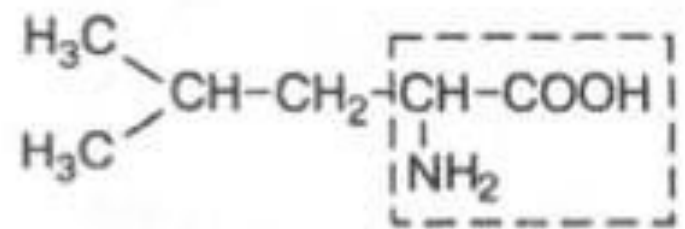
Положение
аминогруппы
указывается буквами
греческого алфавита,
 α , β , γ ... начиная со
второго атома углерода.
Название кислоты
используется
тривиальное.



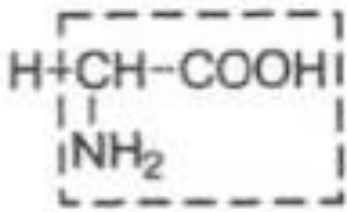
L-аланин



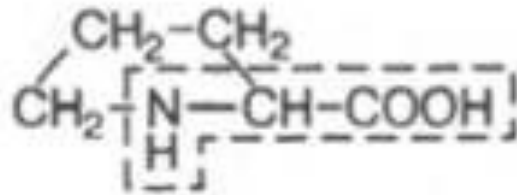
L-валин



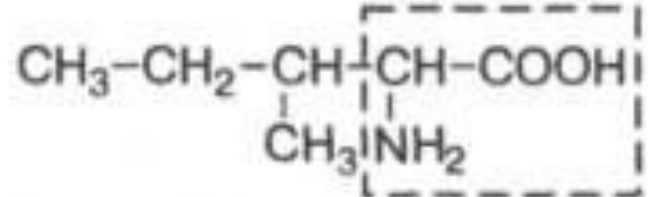
L-лейцин



L-глицин



L-пролин



L-изолейцин

Аминокислоты образующие белки имеют собственные названия.

Все природные аминокислоты являются
– **аминокислотами.**

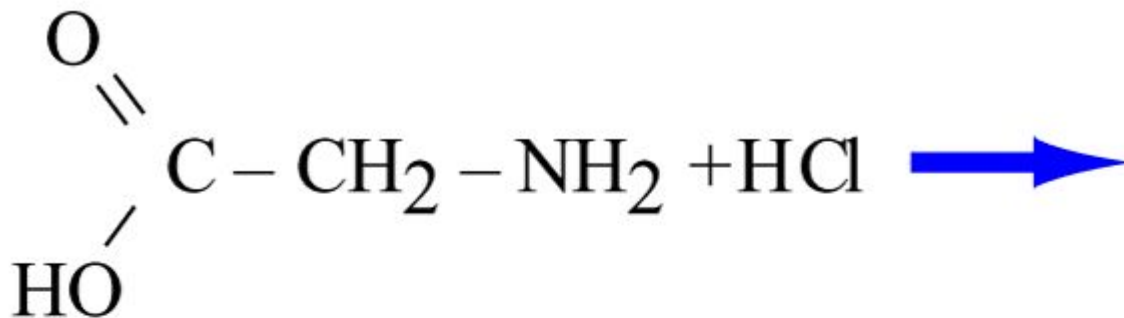
АМИНОКИСЛОТЫ – амфотерные вещества



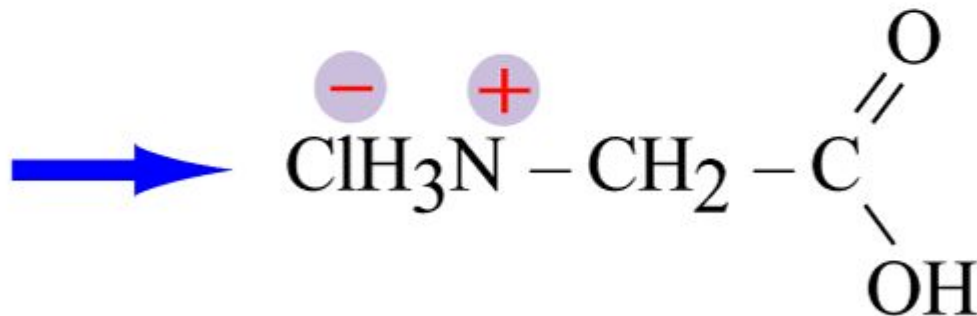
Основны́е
свойства

Кислотны́е
свойства

Основные свойства аминокислот проявляются при взаимодействии с кислотами

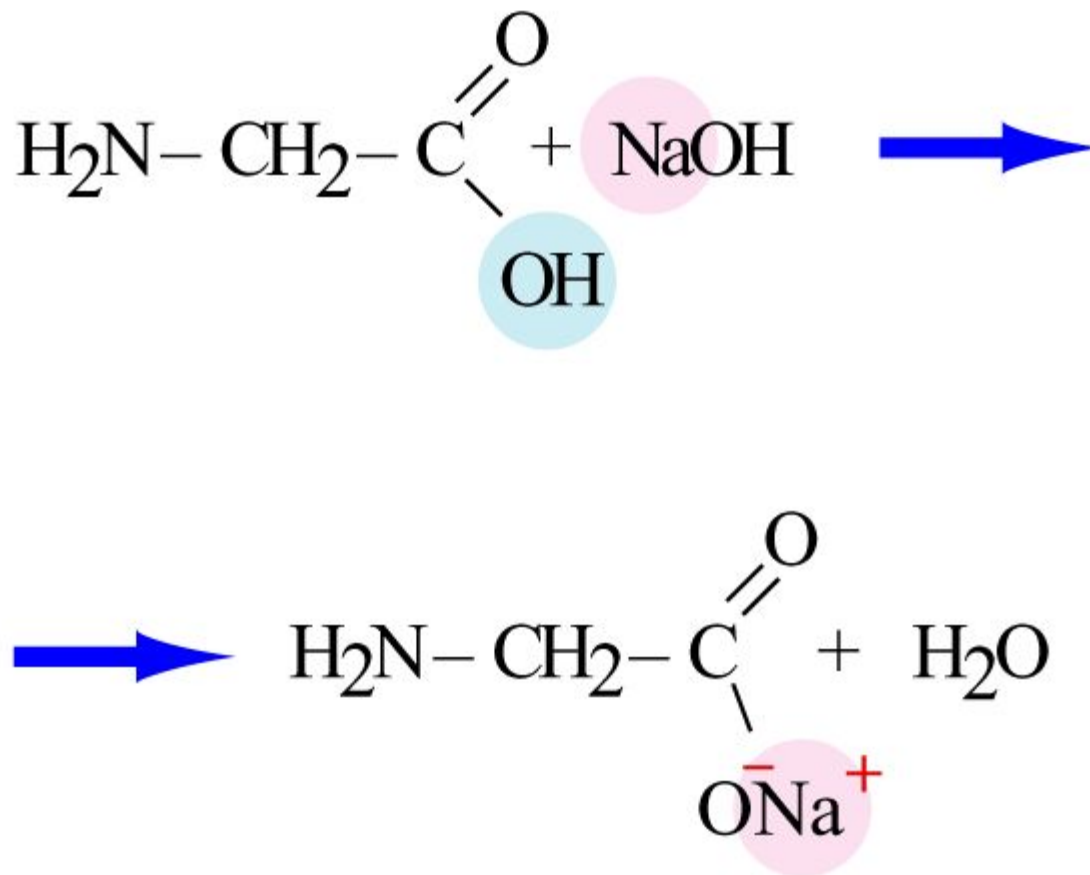


аминоуксусная
кислота

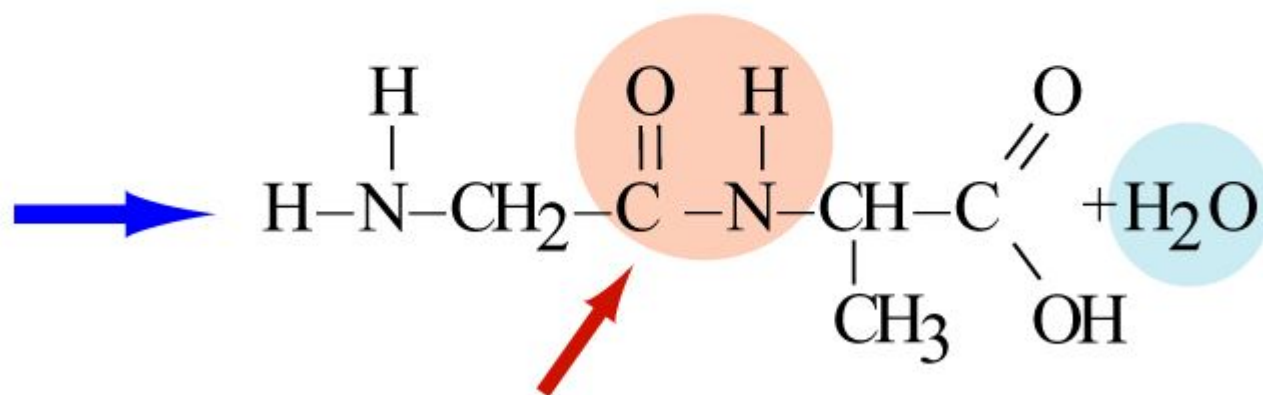
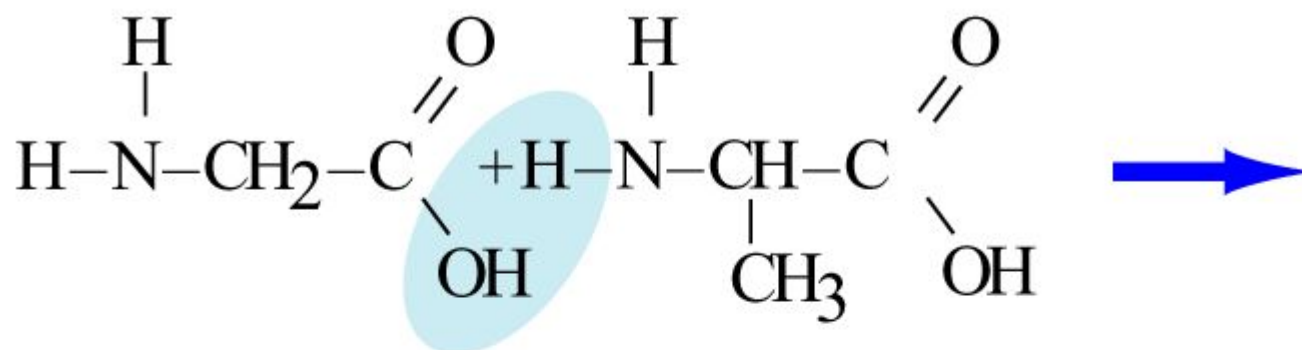


хлористоводородная соль
аминоуксусной кислоты

Кислотные свойства аминокислот проявляются при взаимодействии со щелочами



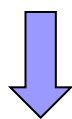
Взаимодействие аминокислот друг с другом



пептидная связь

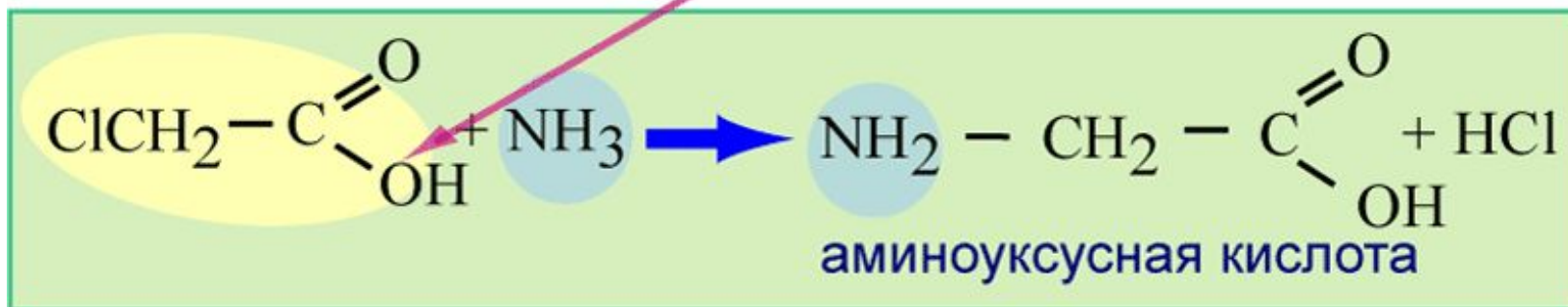
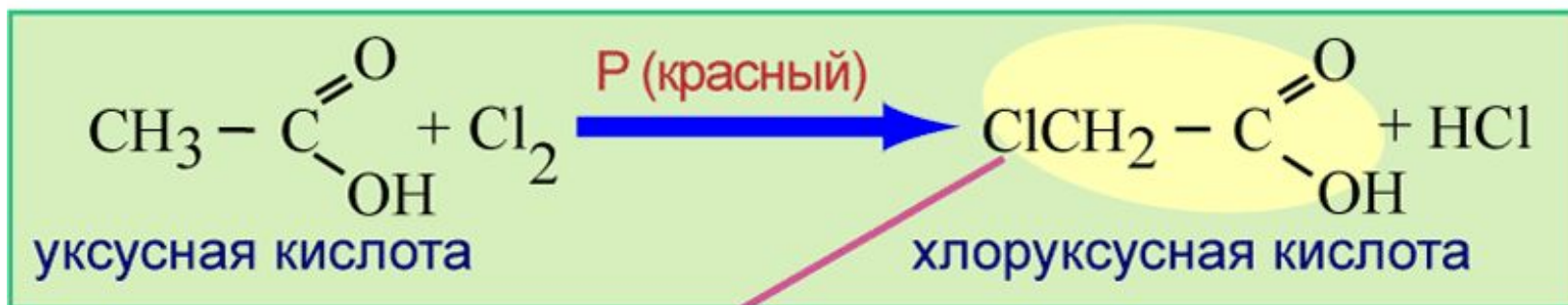
Получение аминокислот

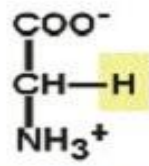
Лабораторный
способ



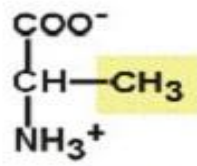
Промышленный способ

- гидролиз белков

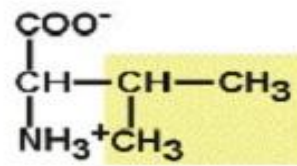




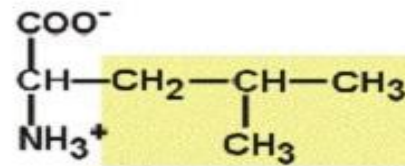
Глицин



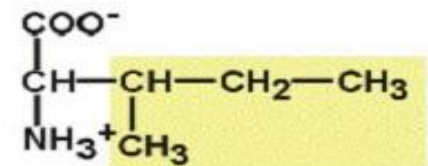
Аланин



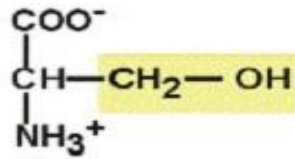
Валин



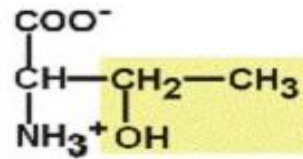
Лейцин



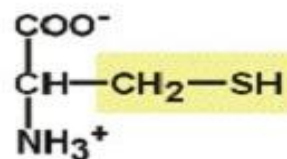
Изолейцин



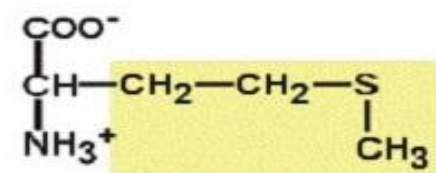
Серин



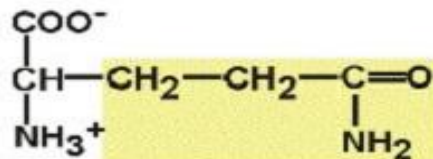
Треонин



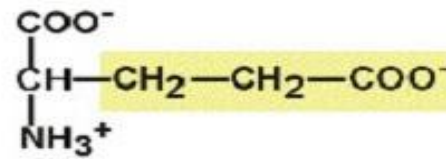
Цистеин



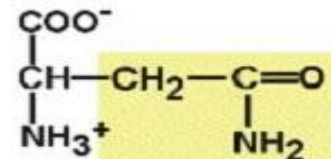
Метионин



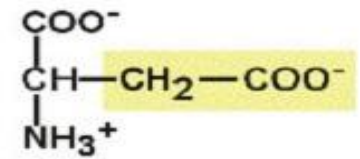
Глутамин



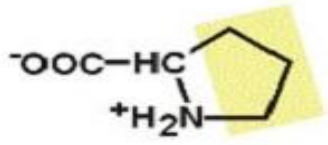
Глутаминовая кислота



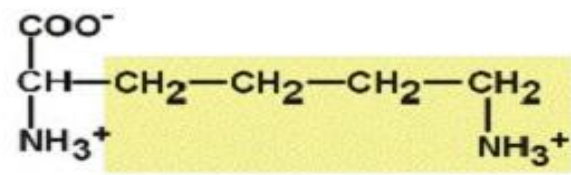
Аспарагин



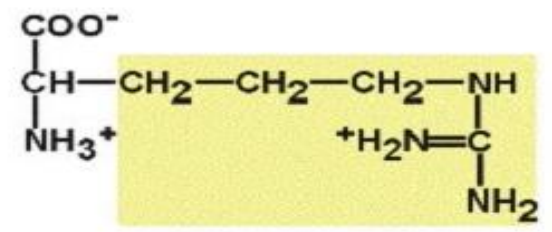
Аспарагиновая кислота



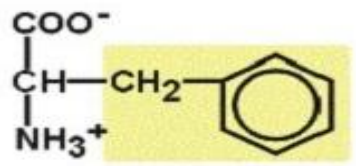
Пролин



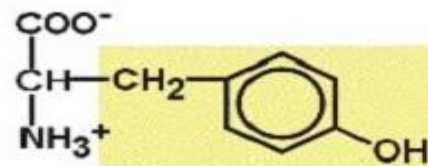
Лизин



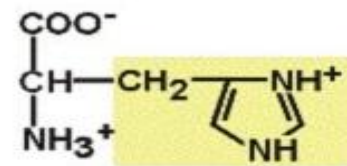
Аргинин



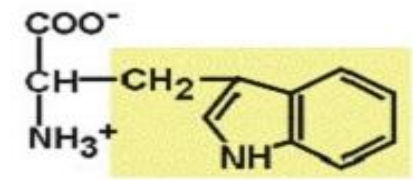
Фенилаланин



Тирозин



Гистидин



Триптофан

Название и сокращение аминокислот

Аминокислота	Сокращенное название	Аминокислота	Сокращенное название
Аланин	Ала	Лейцин	Лей
Аргинин	Арг	Лизин	Лиз
Аспарагин	Асп	Метионин	Мет
Аспарагиновая кислота	Асп	Пролин	Про
Валин	Вал	Серин	Сер
Гистидин	Гис	Тирозин	Тир
Глицин	Гли	Треонин	Тре
Глутамин	Глн	Триптофан	Три
Глутаминовая кислота	Глу	Фенилаланин	Фен
Изолейцин	Иле	Цистеин	Цис

В состав белков входят 20 аминокислот.

ЗАМЕНИМЫЕ

12

НЕЗАМЕНИМЫЕ

8

Синтезируются в
организме



сыры



яйца

Аминокислоты незаменимые

ANIMAL SOURCES

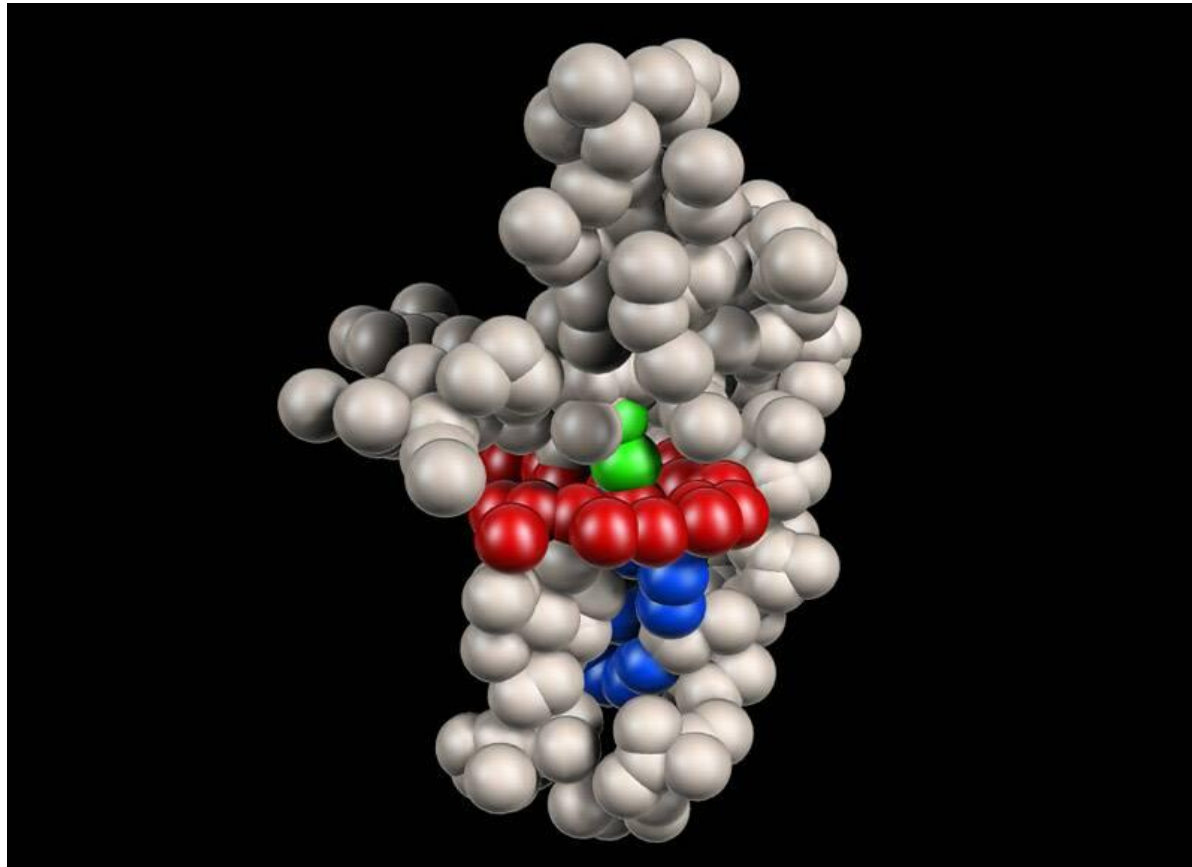


PLANT SOURCES



- Триптофан
- Фенилаланин
- Лизин
- Треонин
- Метионин
- Лейцин
- Изолейцин
- Валин

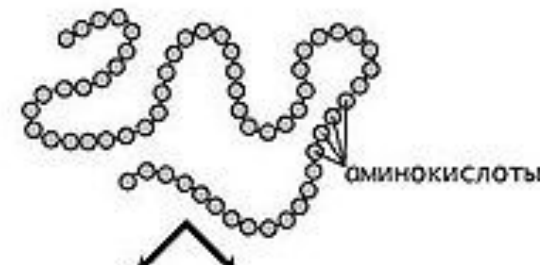
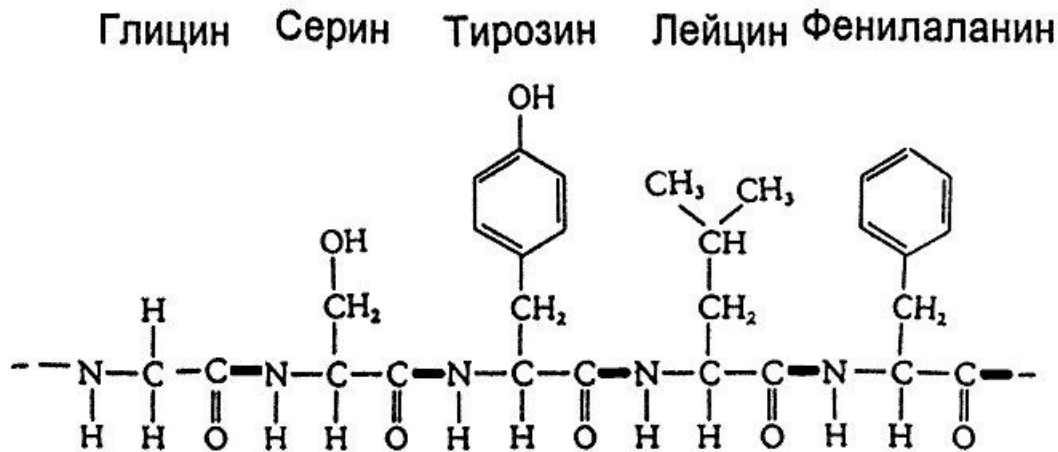
Белки – это высокомолекулярные органические соединения, состоящие из α – аминокислот, соединенных пептидными связями.



Строение белковых молекул

(4 уровня структурной организации)

Первичная структура – это полипептидная цепь линейной формы из последовательно соединенных пептидной связью (–CO – NH –) аминокислот.

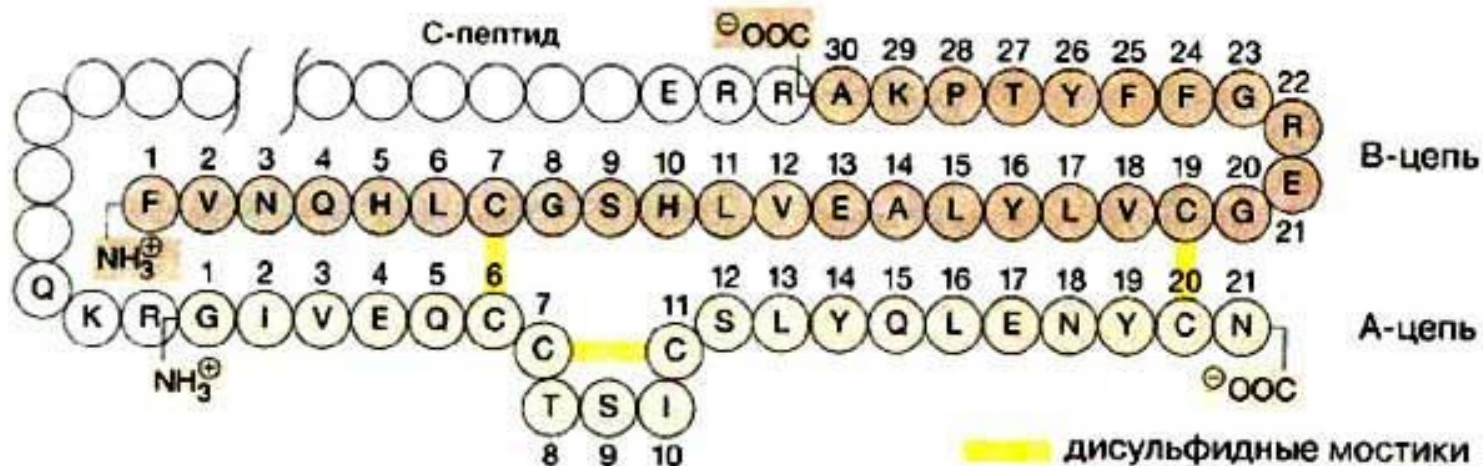


ИНСУЛИН

Белковый гормон, вырабатываемый поджелудочной железой.

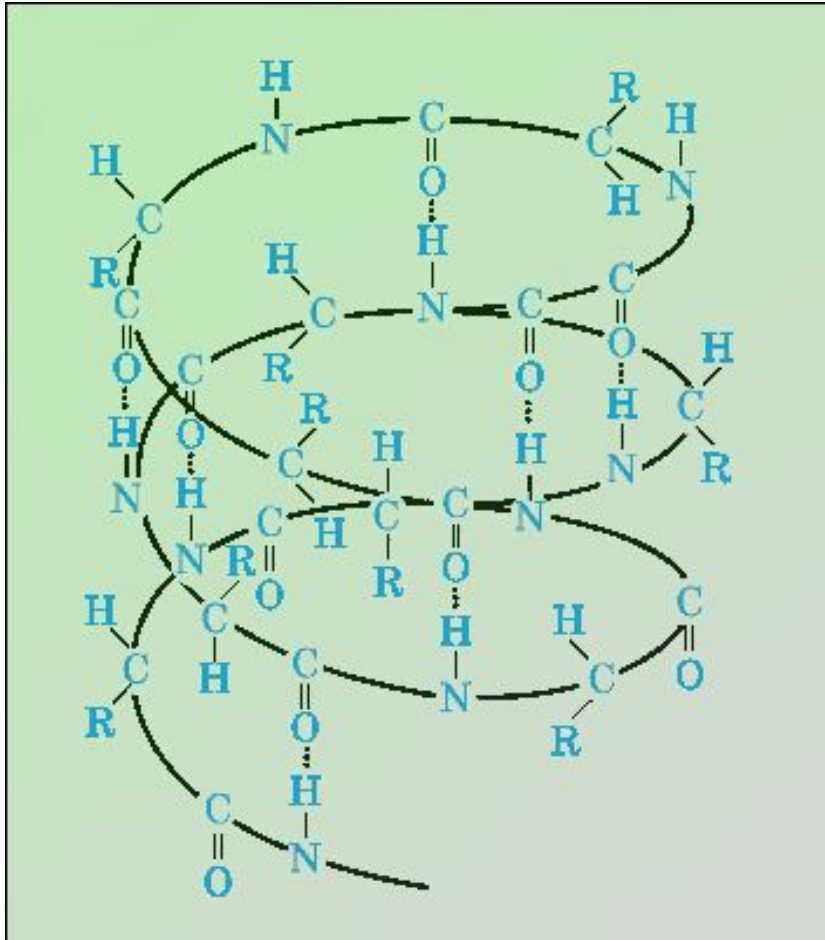
А – цепь инсулина включает 21 аминокислоту, В – цепь – 30 аминокислот.

Недостаток инсулина ведет к диабету (повышенное содержание сахара в крови).



А. Инсулин: первичная структура

Вторичная структура



Это складки или спираль, которая образуется в результате скручивания полипептидной цепи за счет водородных связей .

Третичная структура



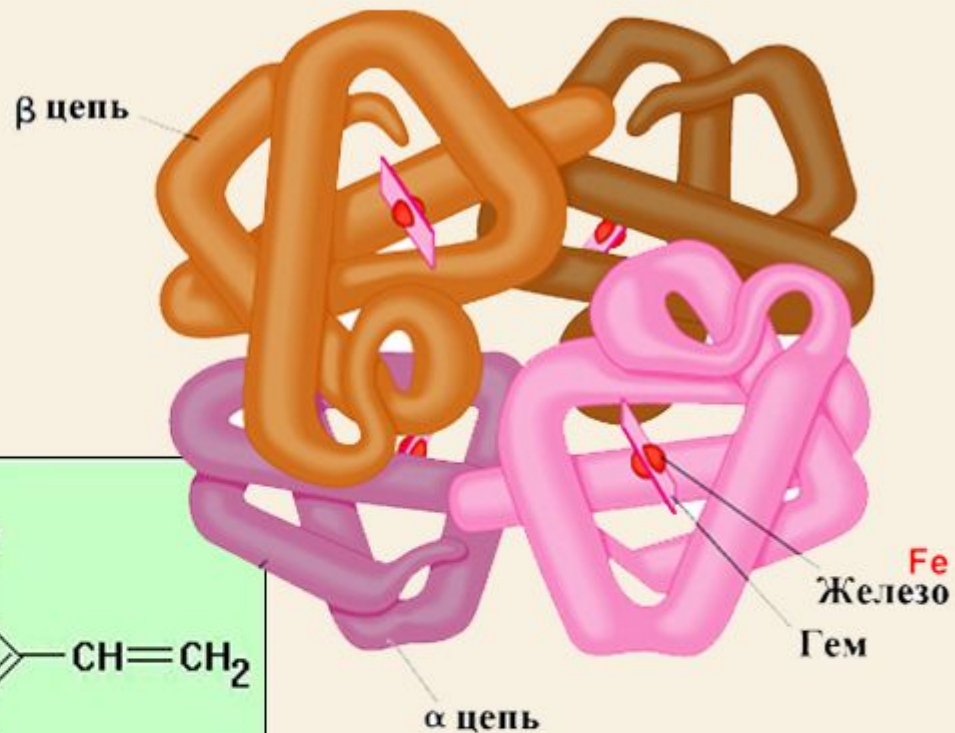
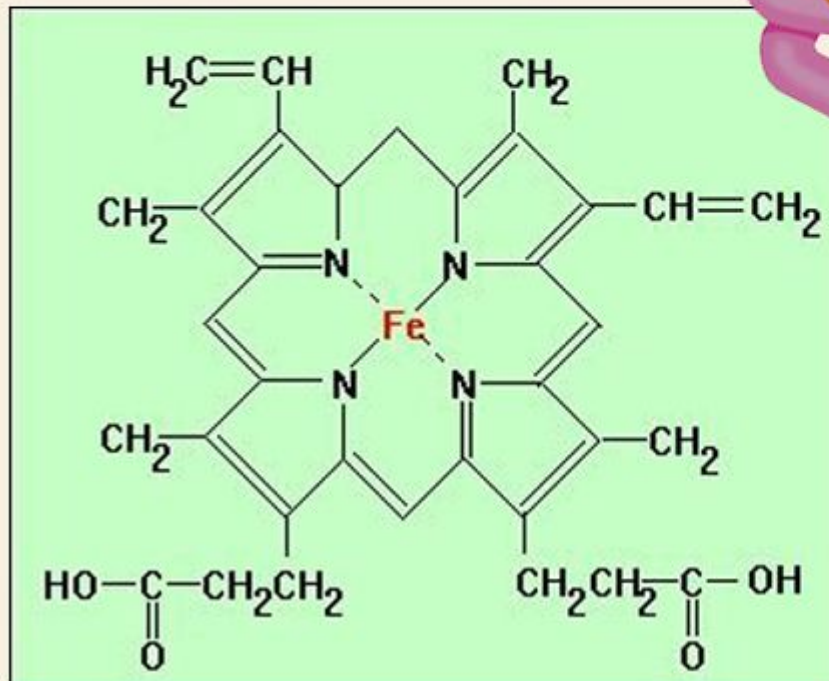
Пространственная конфигурация

L - спирали – «глобула»

**Связи: водородные, гидрофобные,
ионные, дисульфидные**

Четвертичная структура

Структура гемоглобина



Способ совместной укладки нескольких полипептидных цепей.

Связи те же, что в третичной структуре

Физические свойства белков

Водорастворимые
белки образуют
КОЛЛОИДНЫЕ
растворы

Нерастворимые в воде
белки



Химические свойства белков

1. Гидролиз белков (условия: t , H^+)

Белки + H_2O \longrightarrow полипептиды + H_2O \longrightarrow
олигопептиды \longrightarrow дипептиды \longrightarrow α -аминокислоты.

2. Осаждение белков

- Обратимое (высаливание)

При обработке хлоридом натрия раствор белка выпадает в осадок (раствор становится мутным)

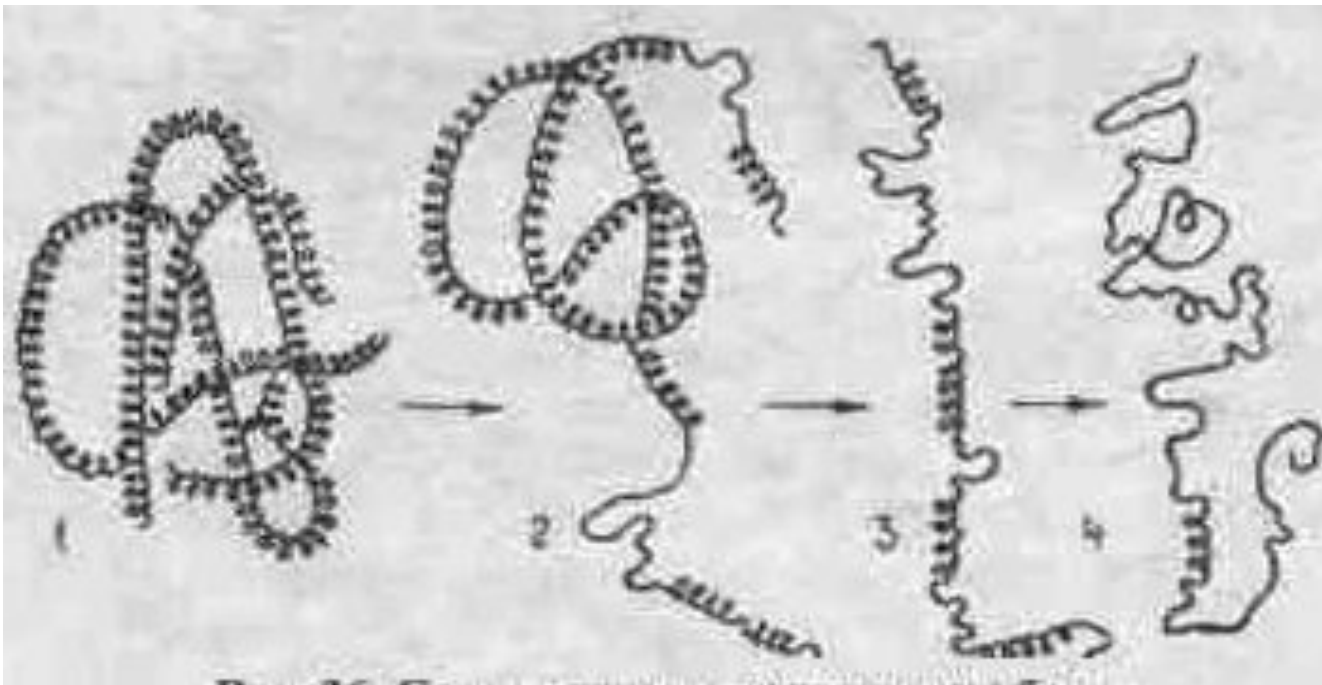


Свойства белка

- **Денатурация** белка – утрата белковой молекулы своей структуры вплоть до первичной
- **Деструкция** – полное разрушение белковой молекулы
- **Ренатурация** – процесс восстановления вторичной и более высоких структур белка

• Необратимое (денатурация)

- Концентрированные кислоты, щелочи;
- Высокая температура
- Действие спирта и тяжелых металлов.



Белки (по форме молекул)

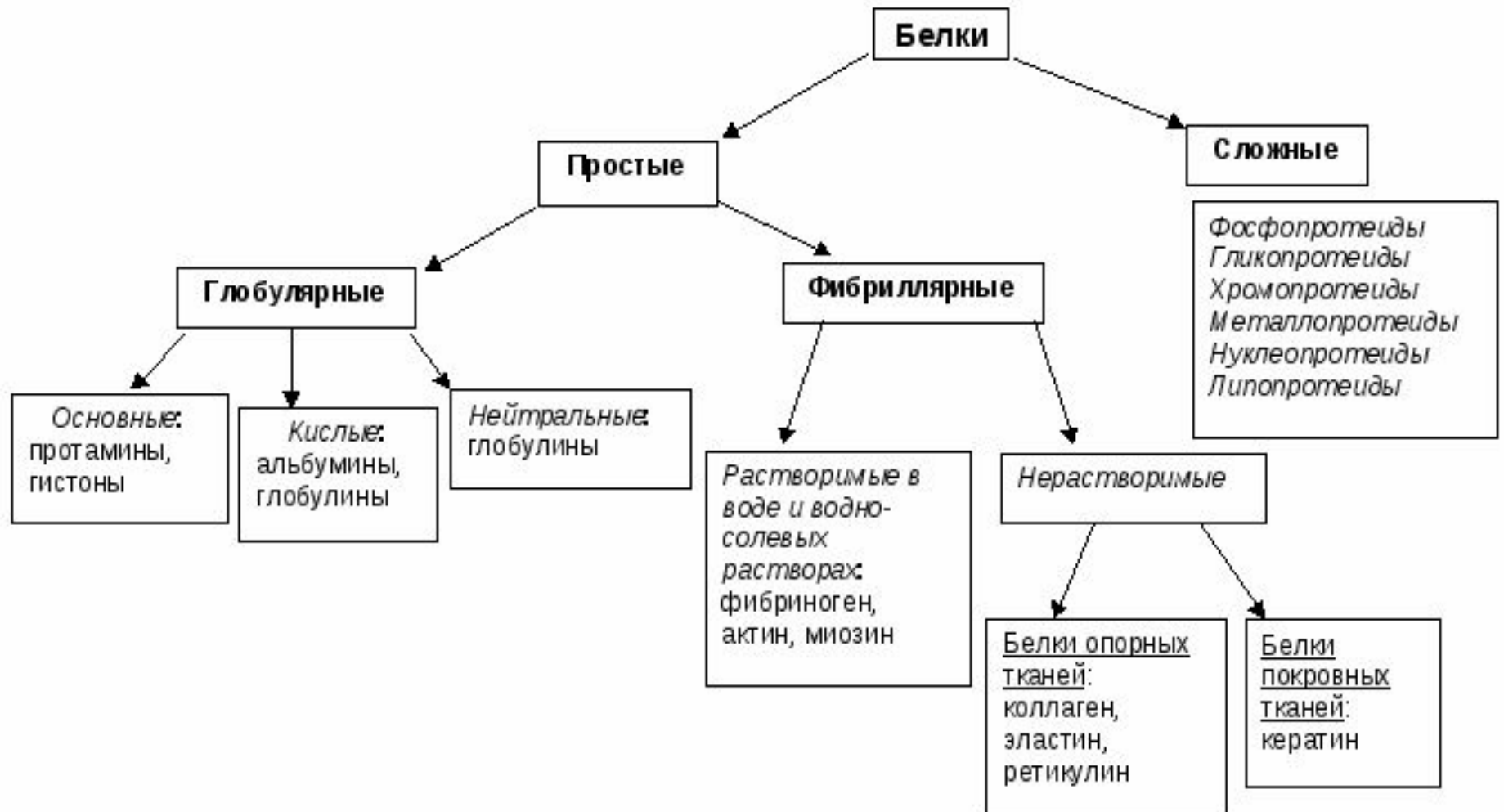
- **Фибриллярные**
(молекулы вытянутые)

- Фиброин
- Коллаген
- Кератины
- Актин
- Миозин

- **Глобулярные** (в форме клубка, глобулы)

- Ферменты
- Антитела
- Альбумины
- Глобулины
- Гистоны

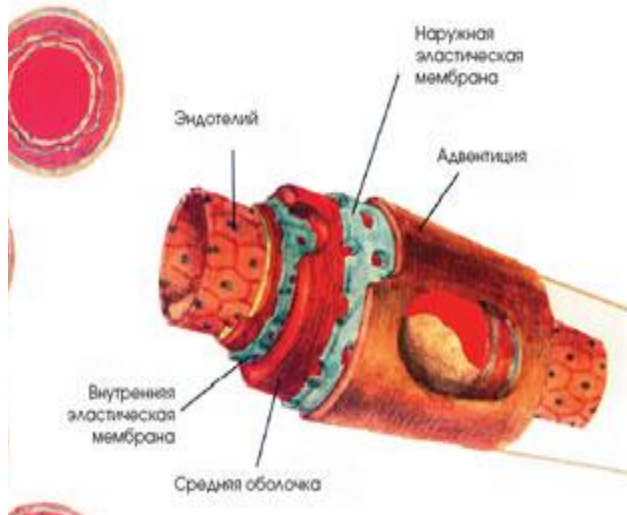
Белки по сложности



Функции белков в организме

1. Структурная
2. Транспортная
3. Защитная
4. Энергетическая
5. Каталитическая
6. Регуляторная
7. Двигательная
8. Запасающая
9. Рецепторная

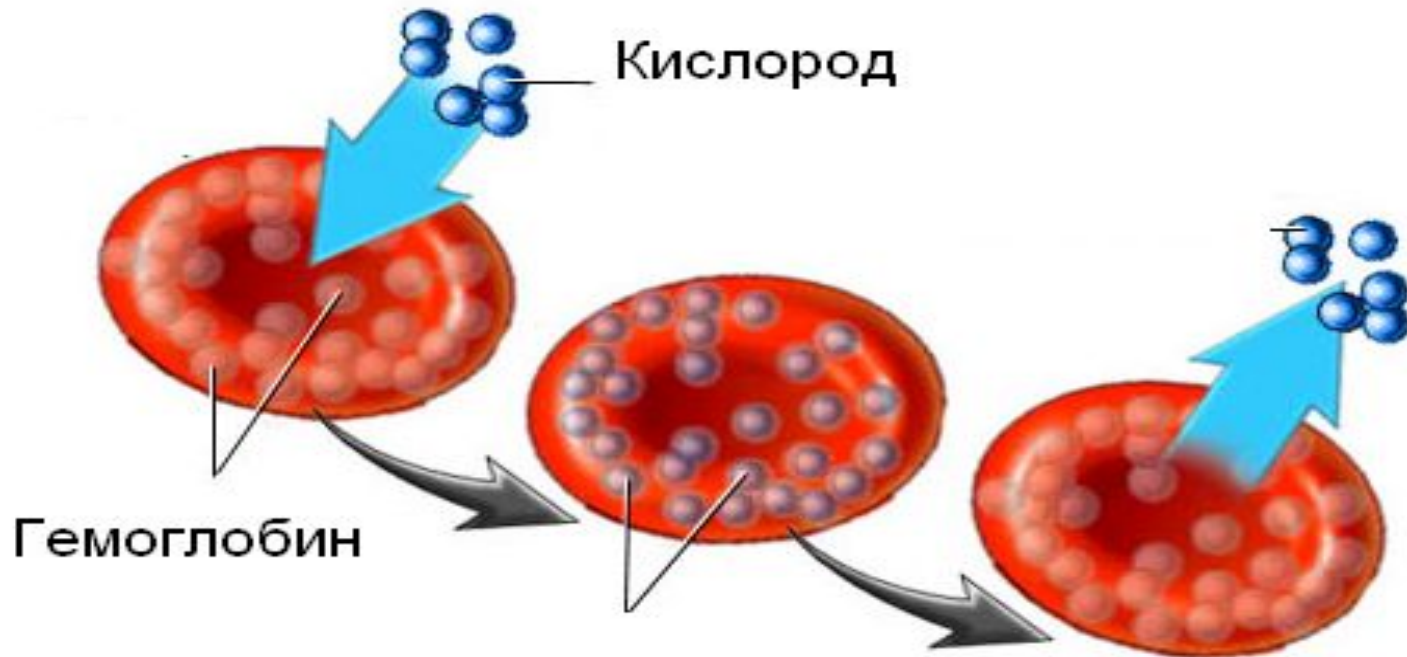
Структурная функция



Строительный материал клетки.

Белки составляют основу строения клетки: коллаген соединительной ткани, кератин волос, ногтей и кожи, эластин сосудистой стенки. Сухожилия и мышцы

Транспортная функция



Белок эритроцитов крови (гемоглобин) - транспорт газов, белок альбумин – транспорт жирных кислот

Защитная функция (антитела и интерферон)



Белки обеспечивают связывание и обезвреживание веществ, поступающих в организм или появляющихся в результате жизнедеятельности бактерий и вирусов.

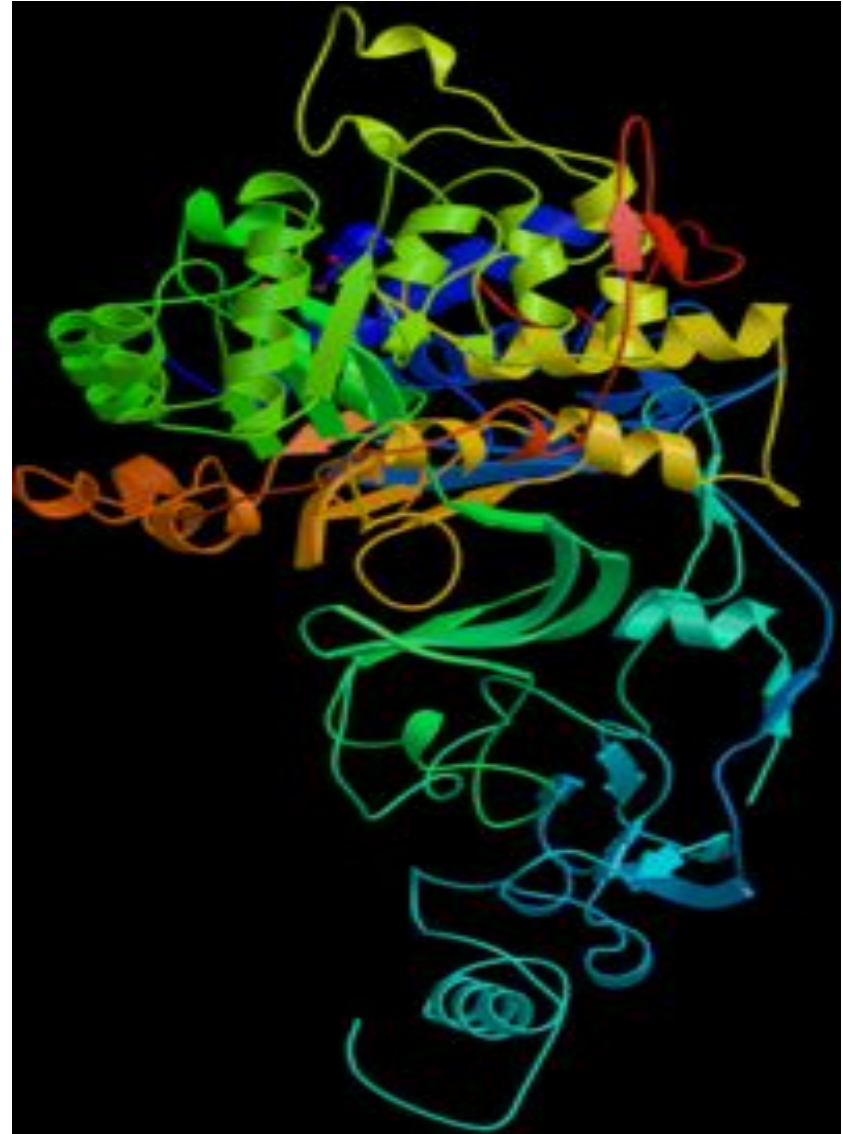
Энергетическая функция

При расщеплении белков выделяется 17,6 кДж энергии.



Каталитическая функция

Ферменты — по своей природе белки. Ферменты катализируют (ускоряют) реакции: расщепления сложных молекул (катаболизм) и их синтеза (анаболизм); репликации и репарации ДНК и синтезе РНК; например фермент пепсин, расщепляют белки в процессе пищеварения.



Двигательная функция

Выполняют все виды движений, к которым способны клетки и организмы.



Сокращение и расслабление сердца, движение других внутренних органов.

Сокращение мышц (сгибание, разгибание конечностей).

Движение ресничек и жгутиков.

Регуляторная функция

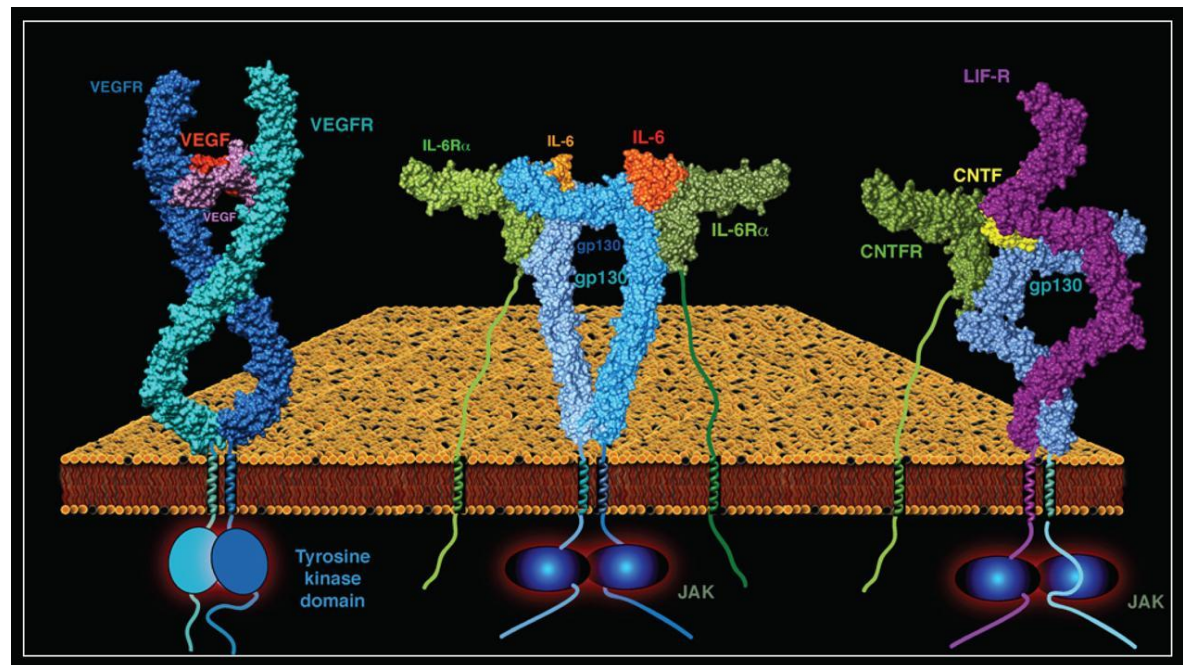
Белки-регуляторы - гормоны, которые действуют в различных тканях организма. Пример таких белков - гормон роста, который регулирует рост и развитие организма. Он действует на клетки, стимулируя их деление и синтез белка. Гормон роста также способствует мобилизации жировых запасов и повышает уровень глюкозы в крови.



СТВ - белки, которые содержатся в крови и лимфе. Они действуют на клетки, стимулируя их деление и синтез белка. Примером таких белков являются гормоны роста, которые регулируют рост и развитие организма. Гормоны роста также способствуют мобилизации жировых запасов и повышают уровень глюкозы в крови.

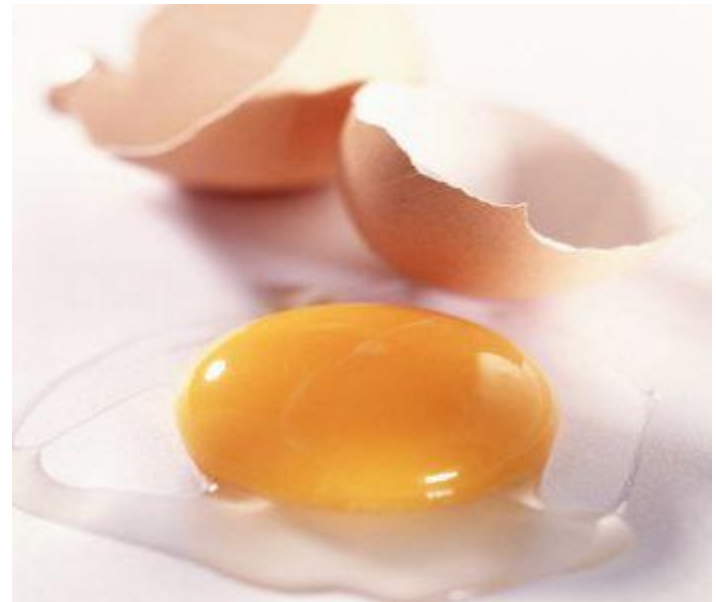
Рецепторная функция

- Являются рецепторами мембран, участвуют в восприятии и передаче сигналов



Запасающая функция

- Накапливаются в запас для питания развивающегося организма (казеин молока, овальбумин яиц, белки семян)



Содержание калорий, белков, жиров и углеводов в орехах и семечках

продукты	калории	белки	жиры	углеводы
Арахис	551,00	26,30	45,20	9,90
Каштаны жареные	182,00	3,20	2,20	33,80
Кедровые орешки	629,00	12,00	61,00	12,00
Кешью	633,00	25,20	53,60	12,60
Кокосовый орех	380,00	3,40	33,50	29,50
Миндаль	649,00	18,60	57,70	20,50
Орехи грецкие	700,00	15,60	62,00	18,30
Семечки подсолнуха сушеные	610,00	23,00	49,50	18,80
Семечки тыквы сушеные	580,00	24,50	46,00	17,80
Фисташки	610,00	20,50	48,50	25,00
Фундук	707,00	16,10	66,90	9,90

Превращение белков в организме



Обмен белков



Источники информации

Литература:

Габриелян О.С. И др. «Химия» учебник
10 класс.

Интернет-ресурсы электронных учебников:

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/> .

<http://cnit.ssau.ru/organics/> .