

АМИНОКИСЛОТЫ

10 класс

- * Определение класса
- * Классификация
- * Изомерия
- * Свойства
- * Получение
- * Применение

План
характеристики:

* Органические соединения, в молекулах которых содержатся карбоксильная группа **COOH** и аминогруппа **NH₂**, связанные углеводородным радикалом R

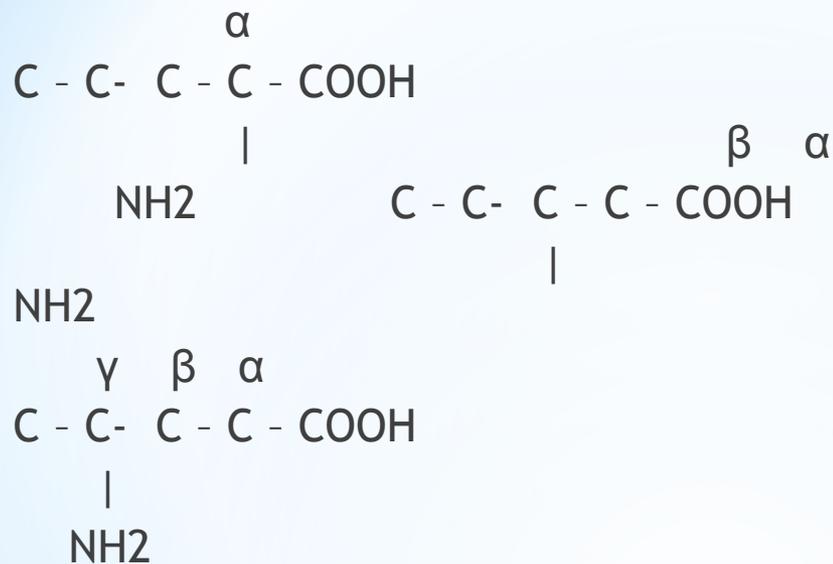
* **Аминокислоты** – производные карбоновых кислот, которые можно рассматривать как продукты замещения одного или более атомов водорода в их радикалах на одну или более аминогрупп

Аминокислоты -
гетерофункциональные
(бифункциональные) соединения,
которые обязательно содержат
две функциональные группы:
аминогруппу - NH_2 и
карбоксильную группу - COOH ,
связанные с углеводородным
радикалом

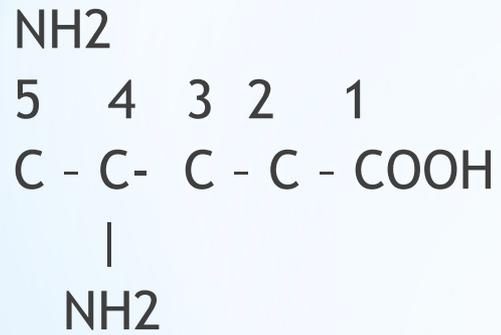
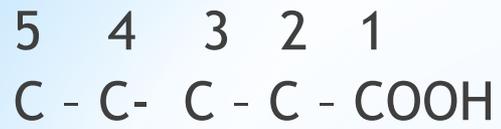


Общая формула

- По взаимному расположению функциональных групп:



*Классификация



* По количеству функциональных групп :

- моноаминомонокарбоновые

- диаминомонокарбоновые



ЛИЗИН

- * изомерия углеродного скелета
- * изомерия положения NH_2
- * оптическая изомерия:

изомерия

Аминокислоты

Природные

(в живых организмах)

протеиногенные

всего около 20 **незаменимые**

(около половины из)

поступают с пищей

не синтезируются в организме

Синтетические

(синтезированы)



* Б/ц кристаллические
вещества, температура
плавления $> 200^{\circ}$,
растворимы, сладкие,
горькие, безвкусные (от
состава радикала)

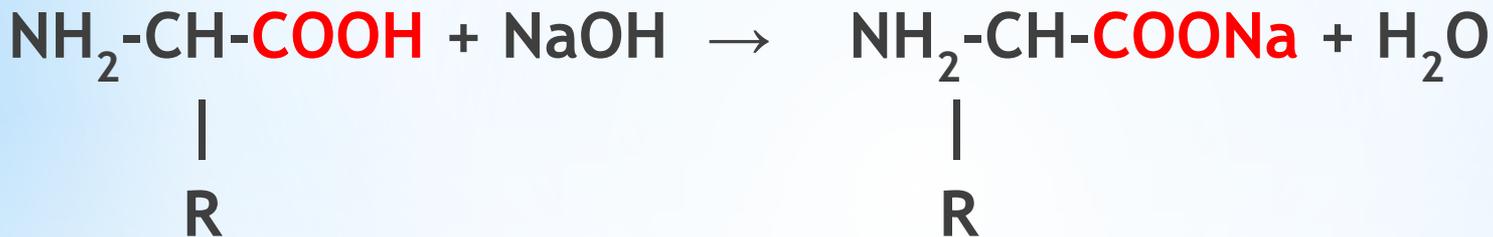
Физические свойства:

*Химические свойства

*Аминокислоты - амфотерные соединения

1) Как кислоты

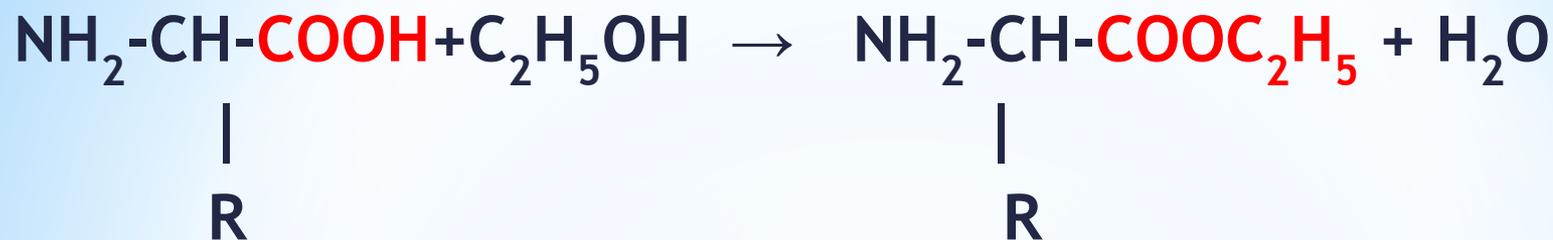
а) с основаниями



натриевая соль

аминокислоты

б) со спиртами



этиловый эфир

аминокислоты

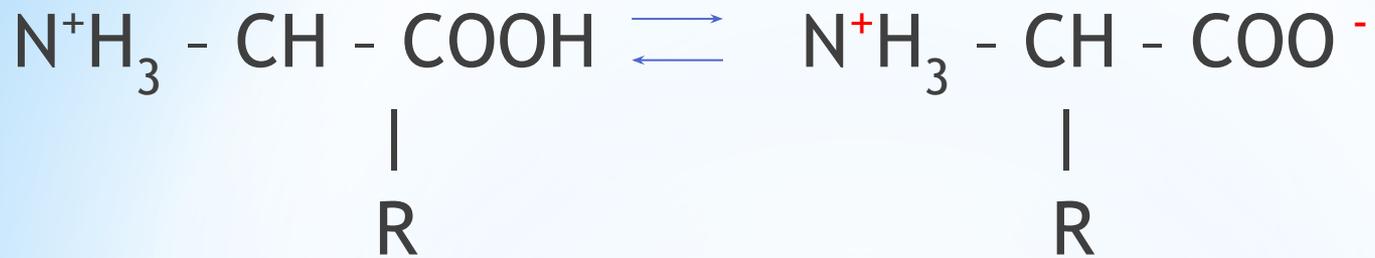
2) Как основания

а) с кислотами

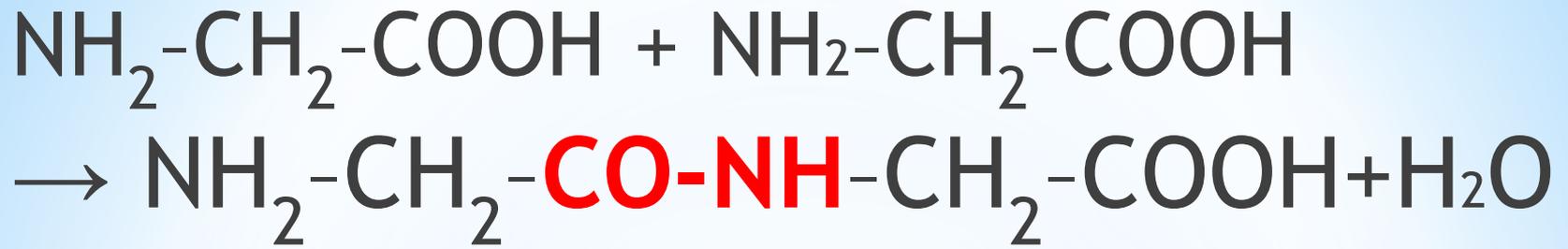


хлороводородная соль
аминокислоты

3) Растворимость в воде



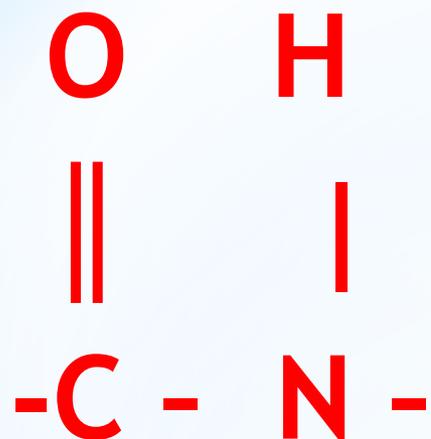
биполярный ион



пептидная
связь

ПОЛИПЕПТИД

4) Специфическое -
взаимодействие между собой
(Реакция поликонденсации)



пептидная связь (-CO-NH-)

Аминокислота1+ Аминокислота2=дипептид

Аминокислота1+Аминокислота2+Аминокислота3=трипептид

...

* Вывод:

**α-аминокислоты - элементарные
частицы природных полимеров-
белков**

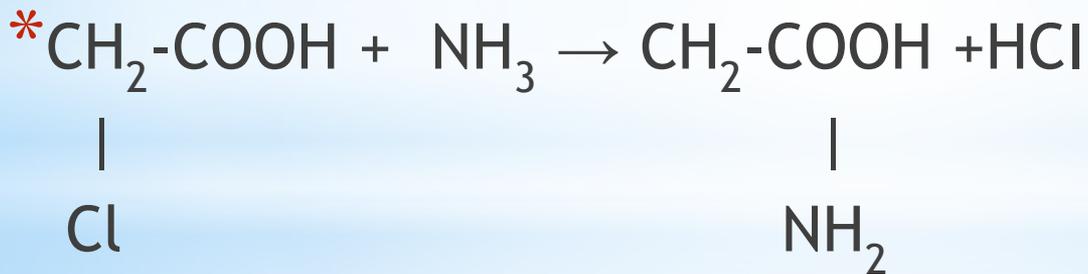
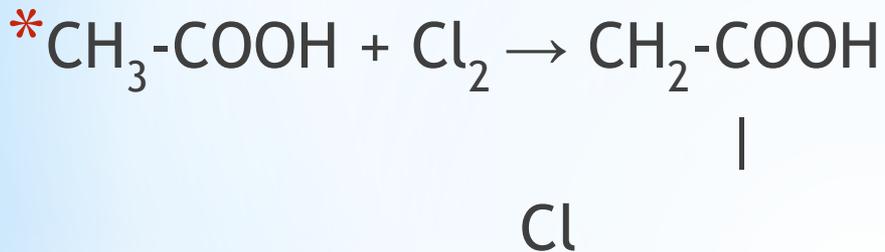
способы получения

* лабораторный

промышленный:

* уксусная кислота → хлоруксусная кислота → аминоксусная кислота

↓
гидролиз
белков



1806г. Луи Воклен и Пьер Робике

Сок спаржи → выделили белое кристаллическое вещество - аспарагин (первая аминокислота, выделенная химиками из природных объектов)



1848г. Рафаэль Пириа

Гидролиз аспарагина → аспарагиновая кислота





Протеины в 100 г продукта:

Жаркое 22 г	Земляной орех 26 г
Грудка бройлера 22 г	Коричневая фасоль, отварная 9 г
Рыба 18 г	Горох свежий 7 г
Яйцо 12 г	Сыр, нежирный 31 г
Колбаса 10 г	Зернистый сыр 16 г
Пророшенная пшеница 29 г	Творог 11 г
Хлеб из смешанной муки 8 г	Сливочное мороженое 4 г
Рис и макароны, отварные 2-4 г	Молоко/кефир/простокваша/йогурт 3 г
Овсяная каша на воде 2 г	

- В живых организмах:
- Природные аминокислоты (около 150)
- Протеиногенные аминокислоты (около 20) в белках

- Незаменимые:
валин, лейцин, лизин, треонин, цистеин и др.
- Антибиотики (пенициллин)
- Полиамидные смолы (капрон, нейлон)
- *Добавка к корму



Калорийность: 2386 кДж (570 ккал)

Жиры 17 г (твердые - 7 г)

Клетчатка 7 г

Витамин С 39 мг

Углеводы 52%, жиры 37%, протеины 22%

Калорийность 2358 кДж (565 ккал)

Жиры 18 г (твердые - 7 г)

Клетчатка 5 г

Витамин С 59 мг

Углеводы 50%, жиры 29%, протеины 21%

1909г. К. Икеда

Сушеные водоросли - усиливают аромат и вкус пищи - пищевые добавки.

E 621, E 620, E 622-625

Назвать кислоту, записать уравнения реакций взаимодействия данной аминокислоты с кислотой, основанием, спиртом



(аланин)



- * Жизнь - это форма существования белковых тел
- * Белок - это мышцы, соединительные ткани (сухожилия, связки, хрящи).
- * Белковые молекулы включены в состав костной ткани.
- * Из особых форм белка сотканы волосы, ногти, зубы, кожный покров.
- * Из белковых молекул образуются отдельные очень важные гормоны, от которых зависит здоровье.
- * Большинство ферментов также включают белковые фрагменты, а от ферментов зависит качество и интенсивность происходящих в организме физиологических и биохимических процессов.
- * Содержание белков в различных тканях человека неодинаково. Так, мышцы содержат до 80% белка, селезенка, кровь, легкие - 72%, кожа - 63%, печень - 57%, мозг - 15%, жировая ткань, костная и ткань зубов - 14-28%.

Белки - это высокомолекулярные органические соединения, представляющие собой биополимер, состоящий из мономеров, которыми являются аминокислоты соединенные пептидной связью

В состав белков входят:



углерод
кислоро
дера
железо

водород
азот
фосфор
другие элементы

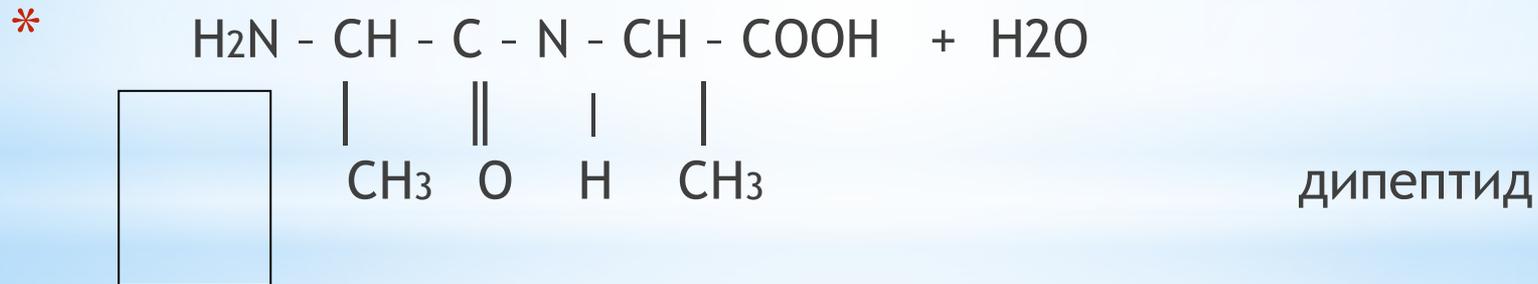
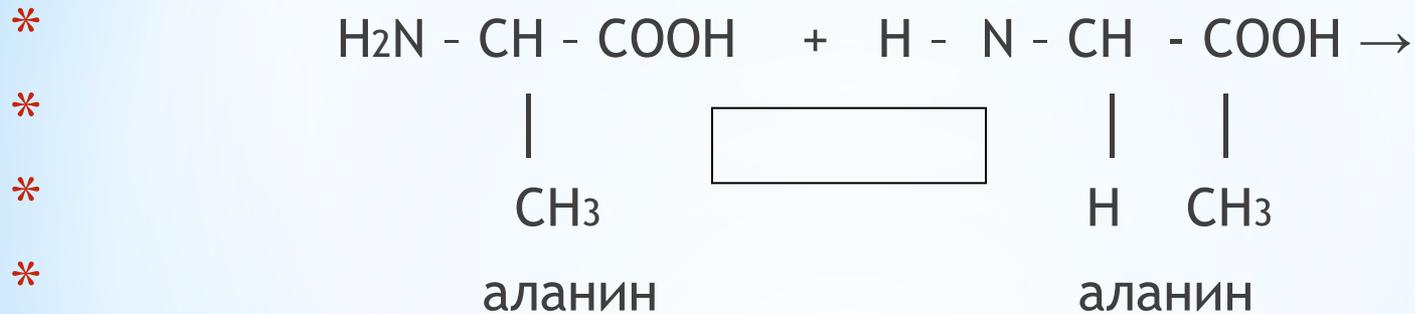
Гемоглобин - $C_{3032}H_{4816}O_{872}N_{780}S_8Fe_4$

Mr белка яйца = 36 000,

Mr белка мышц = 1 500 000.

Основными структурными компонентами **белков** являются аминокислоты.

- * В начале 20 века Э.Фишер в результате гидролиза белковых
- * молекул получил смесь аминокислот и выдвинул
- * полипептидную теорию.



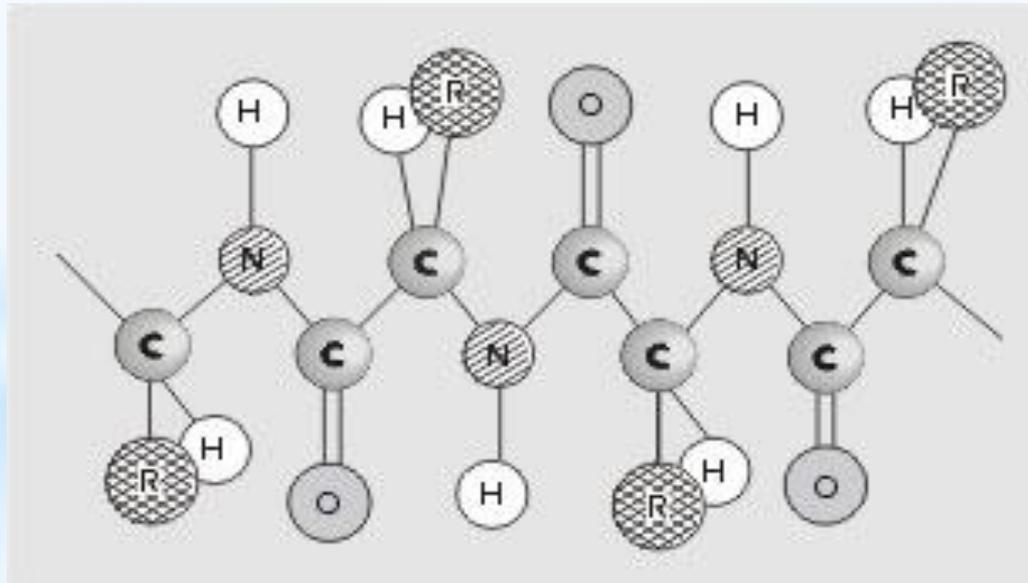
* Структура белков

- * **БЕЛКИ** - это высокомолекулярные азотсодержащие органические вещества, структурным компонентом которых являются α -аминокислоты, связанные пептидными связями.
- * В состав белков входит 20 различных аминокислот.
- * Кроме понятия «белок», в химии встречается термины «**ПЕПТИД**» и «**ПОЛИПЕПТИД**».
- * Белки подразделяют на *протеины* (простые белки) и *протеиды* (сложные белки).

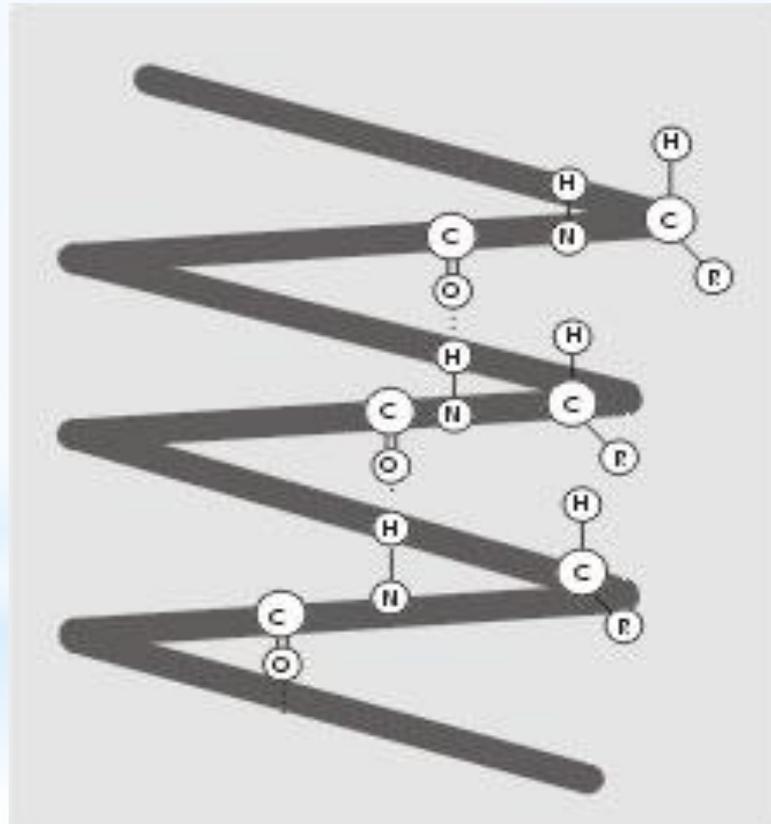


СТРУКТУРА БЕЛКОВ

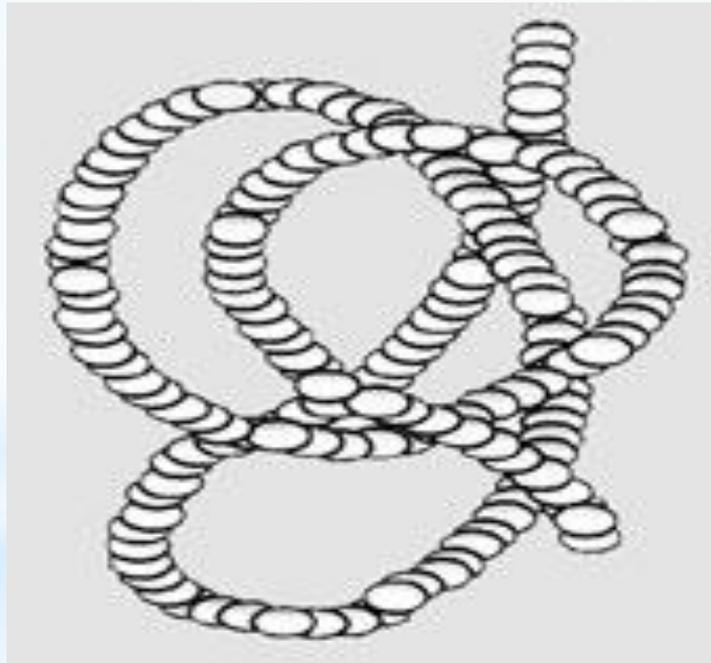
- **Первичная структура** - последовательность чередования аминокислотных остатков (связи пептидные) (линейная цепь)



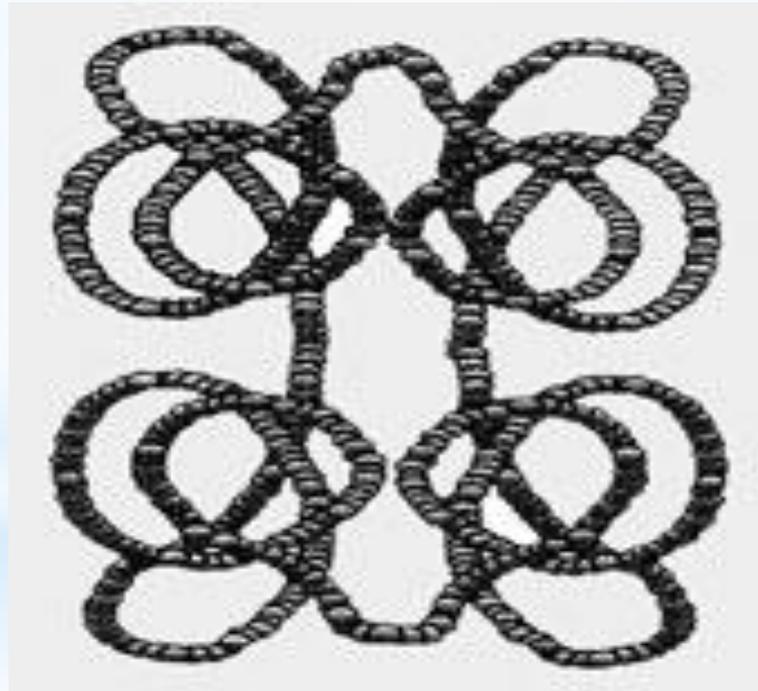
- **Вторичная структура** - форма полипептидной цепи в пространстве. Белковая цепь закручена в спираль (за счет множества водородных связей)
(спираль)



***Третичная структура** - реальная трехмерная конфигурация, которую принимает в пространстве закрученная спираль (за счет гидрофобных связей), у некоторых белков - S-S-связи (бисульфидные связи)
(клубок)



***Четвертичная структура** - соединенные друг с другом макромолекулы белков образуют комплекс.
(Несколько цепей)





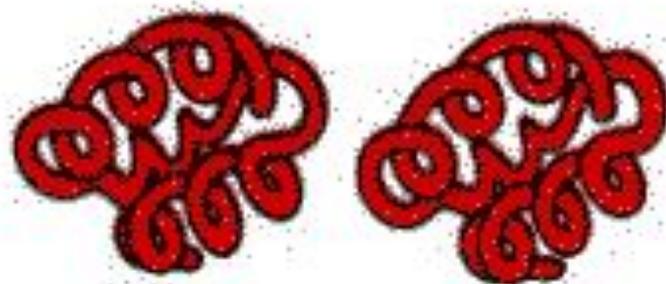
Первичная структура



Вторичная структура



Третичная структура



Четвертичная структура

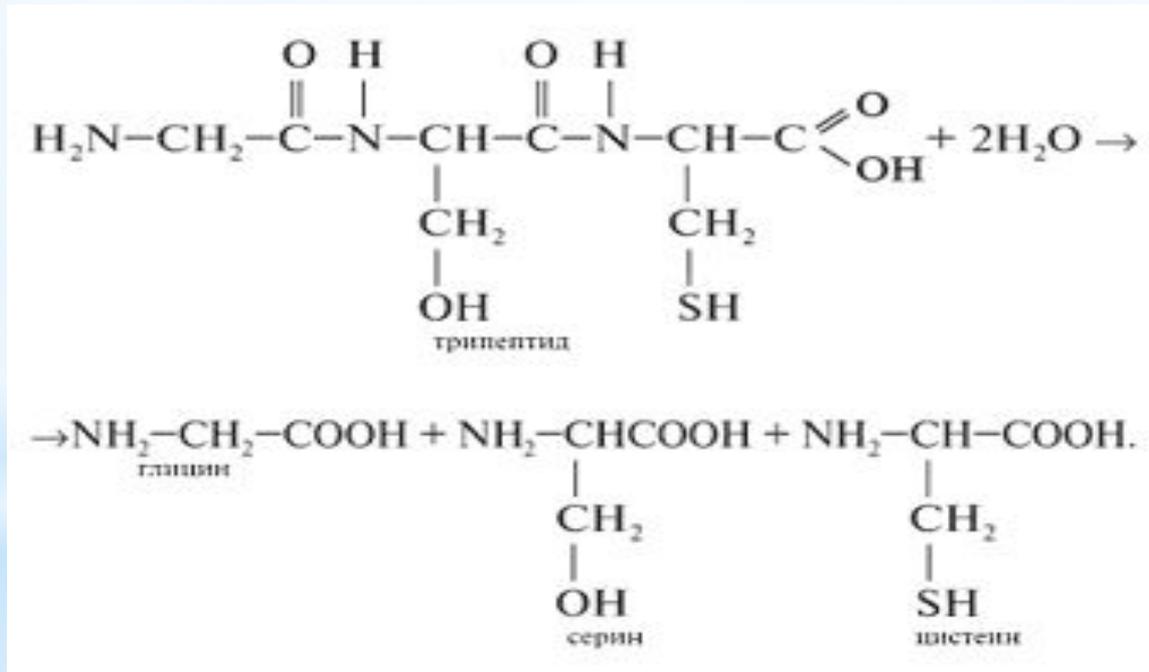
- ▶ *Строительная* - белки участвуют в образовании оболочки клетки, органоидов и мембран клетки. Из белков построены кровеносные сосуды, сухожилия, волосы
- ▶ *Каталитическая* - все клеточные катализаторы - белки (активные центры фермента).
- ▶ *Двигательная* - сократительные белки вызывают всякое движение.
- ▶ *Транспортная* - белок крови гемоглобин присоединяет кислород и разносит его по всем тканям.
- ▶ *Защитная* - выработка белковых тел и антител для обезвреживания чужеродных веществ.
- ▶ *Энергетическая* - 1 г белка эквивалентен 17,6 кДж.
- ▶ *Рецепторная* - реакция на внешний раздражитель.



ФУНКЦИИ БЕЛКОВ

1. Гидролиз белков

Гидролиз белков сводится к расщеплению полипептидных связей:



ские
ЛКОВ

2. Денатурация белков

Денатурация - нарушение природной структуры белка под действием нагревания и химических реагентов.

а) высокая или низкая температура

б) механическое воздействие;

в) облучение;

г) яды;

д) действие спирта;

б) действие солей тяжелых металлов (Pb, Hg и др.)

3. Цветные качественные реакции белков

- а) Биуретовая реакция ($\text{Cu}(\text{OH})_2$);
- б) ксантопротеиновая реакция (HNO_3 конц.);
- в) взаимодействие белка с ацетатом свинца при нагревании.
- г) горение белка



организме

* Значение белков

- * Отдельные белки находят применение в народном хозяйстве, например белки шерсти, шелка, кожи и рогов животных.
- * Выяснение структуры белков, их многообразных функций в организме позволяет понять механизм наследственности, что в свою очередь, имеет большое значение для выведения высокопродуктивных пород животных и сортов растений.
- * Изучение белков важно и для выяснения природы заболеваний, наблюдаемых у человека и животных

1. Какие атомы входят в состав белков?
2. Какой ученый и как объяснил строение белков?
3. Определение белков.
4. Как подразделяются белки?
5. Какие структуры может иметь белок, как можно охарактеризовать каждую структуру, тип связи в каждой структуре.
6. Функции белков.
7. Химические свойства белков
8. Значение белков