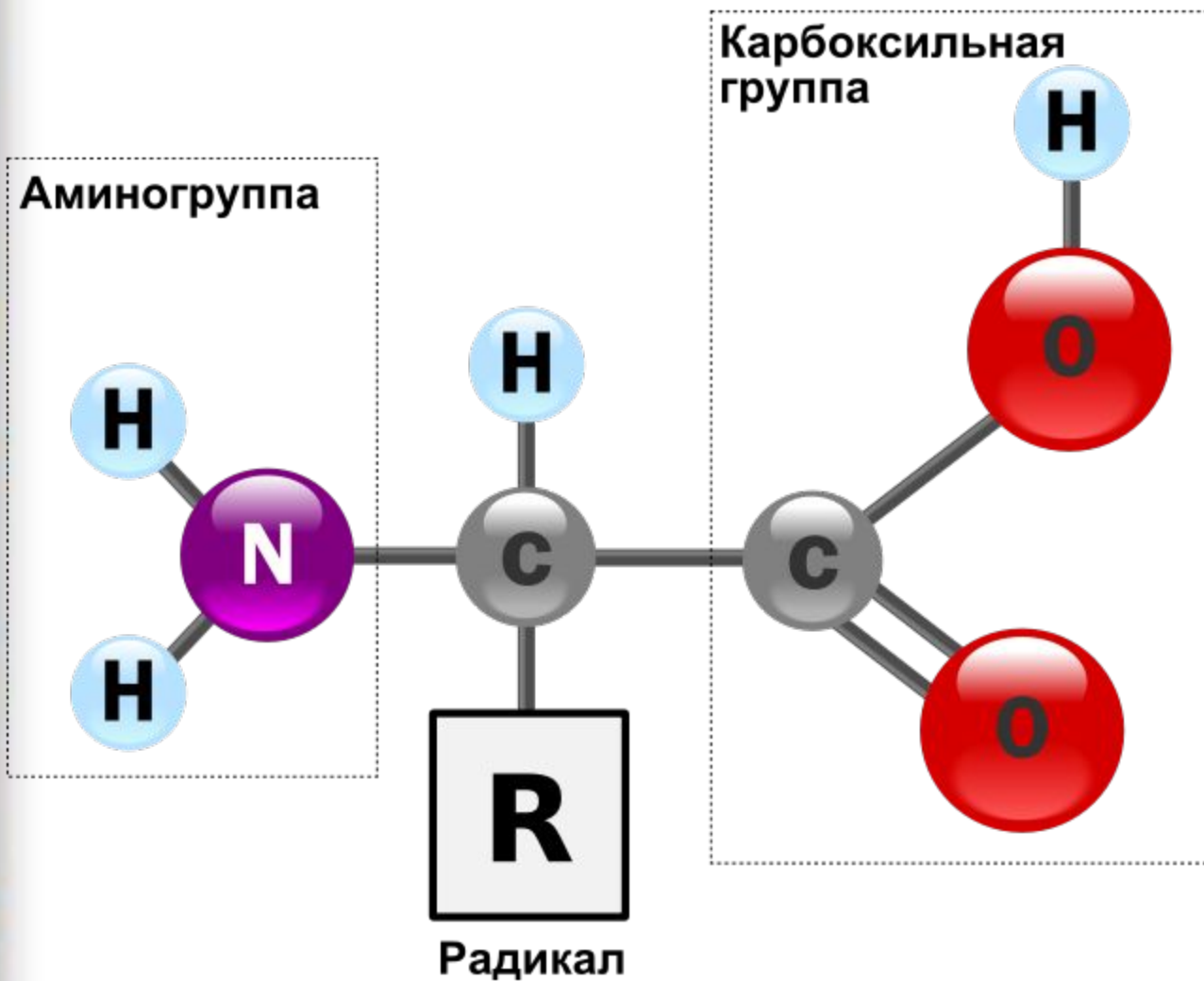
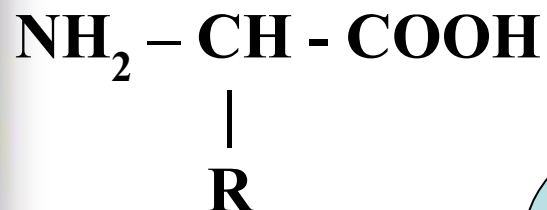


АМИНОКИСЛОТЫ



Аминокислоты – это **бифункциональные** органические соединения, в молекулах которых содержатся карбоксильная группа **COOH** и аминогруппа **NH₂**, связанные углеводородным радикалом **R**




Производные карбоновых кислот, у которых атом Н в радикале замещен на аминогруппу

CH₃COOH уксусная кислота




H - CH - COOH аминокислота (глицин)
|
NH₂

Протеиногенные аминокислоты




- Протеиногенными называются **20** аминокислот, которые кодируются генетическим кодом и включаются в белки в процессе трансляции
- Некоторые из протеиногенных аминокислот не могут синтезироваться в организме человека и должны поступать вместе с пищей. Эти **незаменимые** аминокислоты отмечены звездочками красного цвета 

Тривиальные названия аминокислот	Сокращённые названия		Строение радикалов
	русские	латинские	

I. Аминокислоты с алифатическими радикалами

1. Глицин	Гли	Gly G	-H
2. Аланин	Ала	Ala A	-CH ₃
3. Валин 	Вал	Val V	-CH < $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$
4. Лейцин 	Лей	Leu L	-CH ₂ -CH < $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$
5. Изолейцин 	Иле	Ile I	-CH-CH ₂ -CH ₃ CH ₃

II. Аминокислоты, содержащие в алифатическом радикале дополнительную функциональную группу

Гидроксильную группу			
6. Серин	Сер	Ser S	-CH ₂ -OH
7. Треонин 	Тре	Thr T	-CHOH-CH ₃
Карбоксильную группу			
8. Аспарагиновая кислота	Асп	Asp D	-CH ₂ -COOH
9. Глутаминовая кислота	Глу	Glu E	-CH ₂ -CH ₂ -COOH
Амидную группу			
10. Аспарагин	Асп	Asn N	-CH ₂ -CO-NH ₂
11. Глутамин	Глн	Gln Q	-CH ₂ -CH ₂ -CO-NH ₂
Аминогруппу			
12. Лизин 	Лиз	Lys K	-(CH ₂) ₄ -NH ₂
Гуанидиновую группу			
13. Аргинин	Арг	Arg R	-(CH ₂) ₃ -NH-C(=NH)-NH ₂
Серу			
14. Цистеин	Цис	Cys C	-CH ₂ -SH
15. Метионин 	Мет	Met M	-CH ₂ -CH ₂ -S-CH ₃

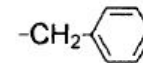
16. Фенилаланин



III. Аминокислоты, содержащие ароматический радикал

Фен

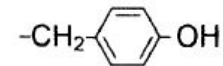
Phe F



17. Тирозин

Тир

Tyr Y



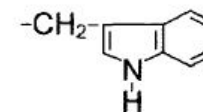
IV. Аминокислоты с гетероциклическими радикалами

18. Триптофан



Три

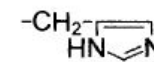
Trp W



19. Гистидин

Гис

His H

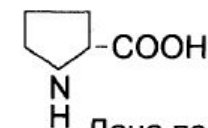


V. Иминокислота

20. Пролин

Про

Pro P



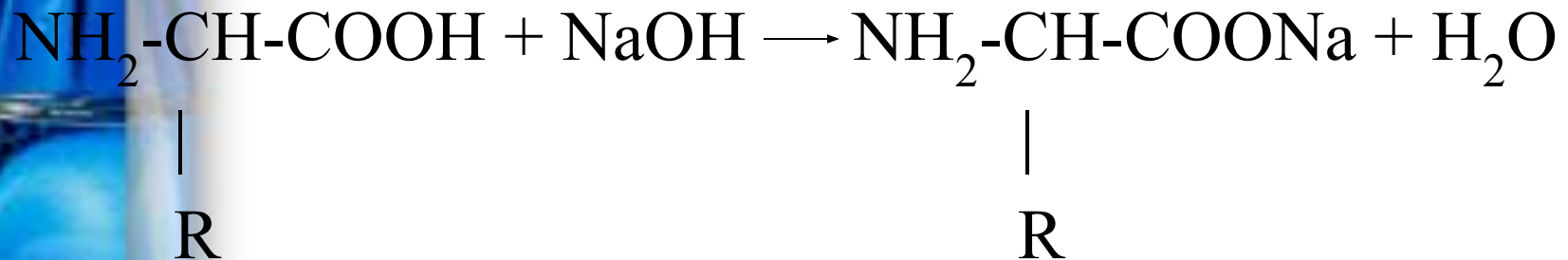
Дана полная формула

Химические свойства аминокислот

Аминокислоты – *амфотерные* вещества

Как кислоты реагируют:

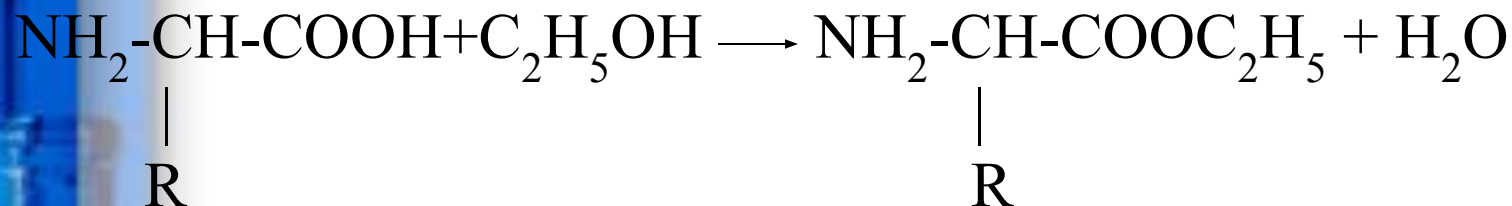
а) с основаниями



натриевая соль

аминокислоты

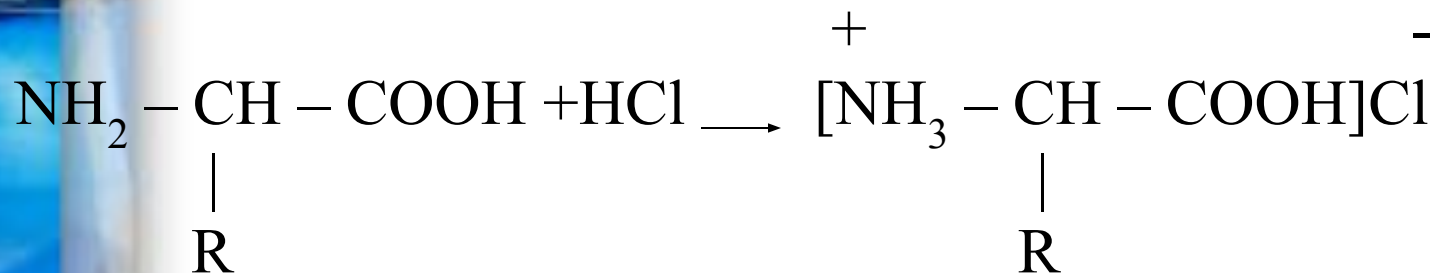
б) со спиртами (этерификация)



этиловый эфир
аминокислоты

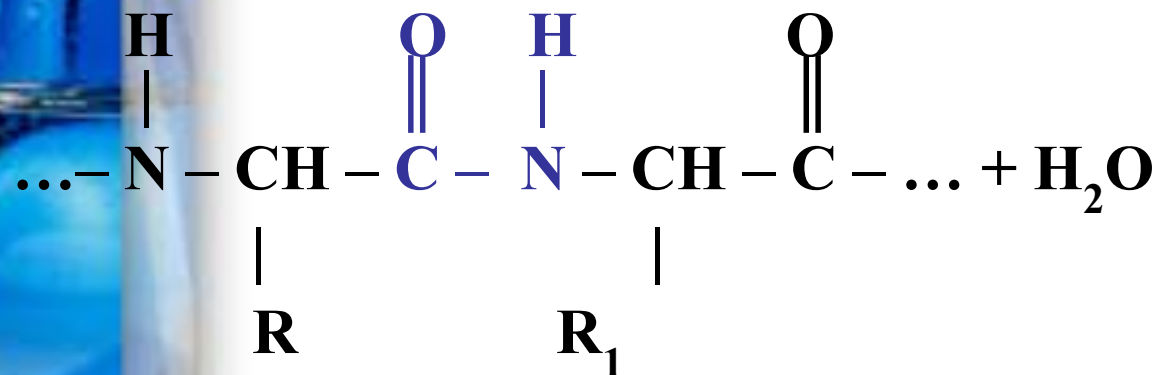
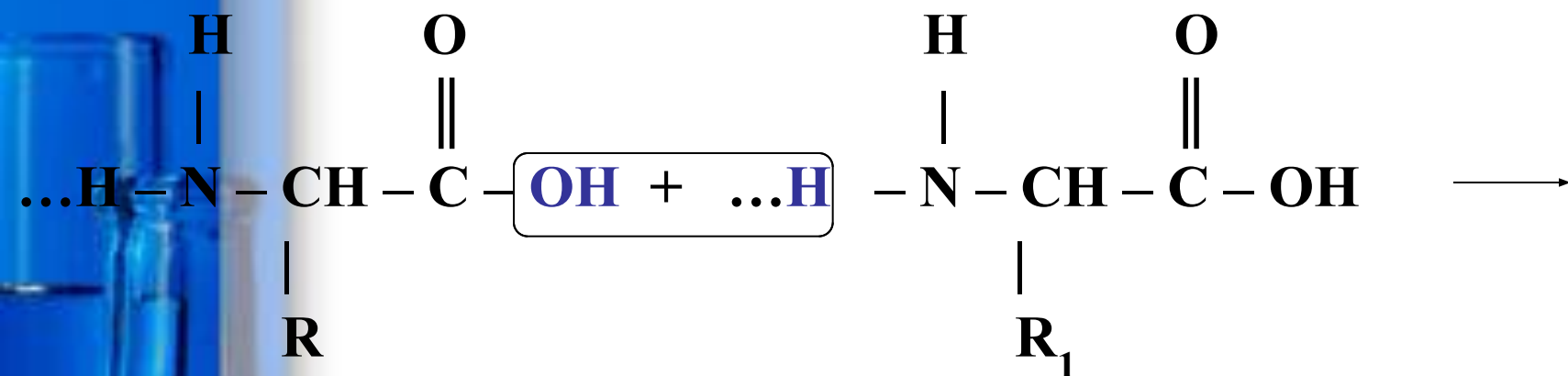
Как основания реагируют:

а) с кислотами



хлорид аминокислоты (соль)

Реакция поликонденсации



полипептид



Применение аминокислот

- Аминокислоты широко используются в современной фармакологии.
- Некоторые из них выступают в качестве нейромедиаторных веществ.
- Некоторые аминокислоты нашли самостоятельное применение в качестве лекарственных средств (глицин)
- Аминокислоты применяются в животноводстве и ветеринарии для питания и лечения животных.
- А также в микробиологической, медицинской и пищевой промышленности.



«Жизнь – это способ существования белковых тел»
Ф. Энгельс

Белки

белки представляют собой высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков α -аминокислот, соединенных между собой пептидными связями.

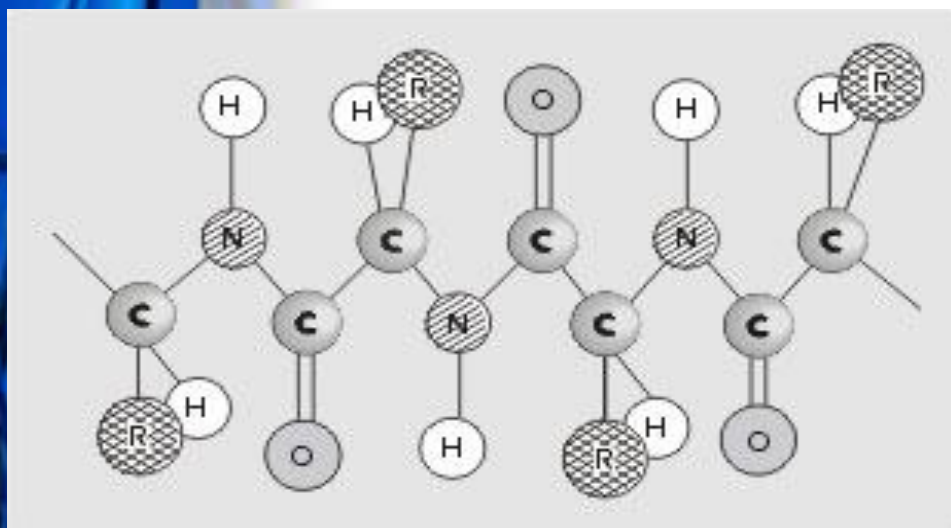


Значение белков

- ❖ белками образованы многие **клеточные компоненты**, а в комплексе с липидами они входят в состав клеточных мембран.
- ❖ все биологические катализаторы – **ферменты** по своей химической природе являются белками.
- ❖ белок гемоглобин **транспортирует кислород**, ряд других белков образуя комплекс с липидами транспортируют их по крови и лимфе (пример: миоглобин, сывороточный альбумин).
- ❖ **мышечная работа** и иные формы движения в организме осуществляются при непосредственном участии сократительных белков с использованием энергии макроэргических связей
- ❖ ряд **гормонов** и других биологически активных веществ имеют белковую природу (пр.: инсулин, АКТГ).
- ❖ антитела (**иммуноглобулины**) являются белками
- ❖ основу кожи составляет белок коллаген, а волос – креатин. **Кожа и волосы** защищают внутреннюю среду организма от внешних воздействий.

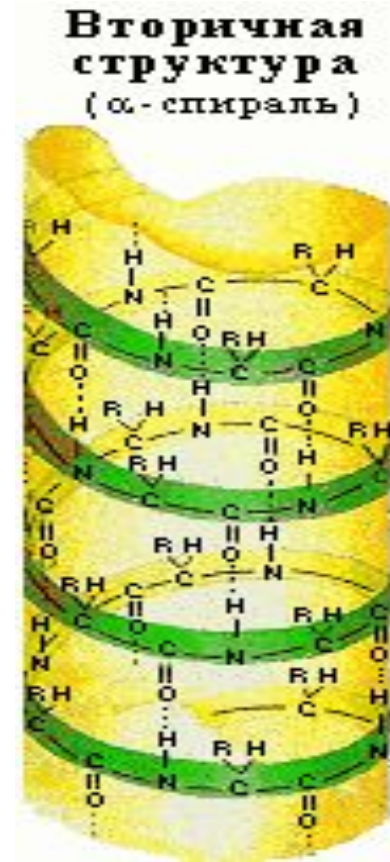
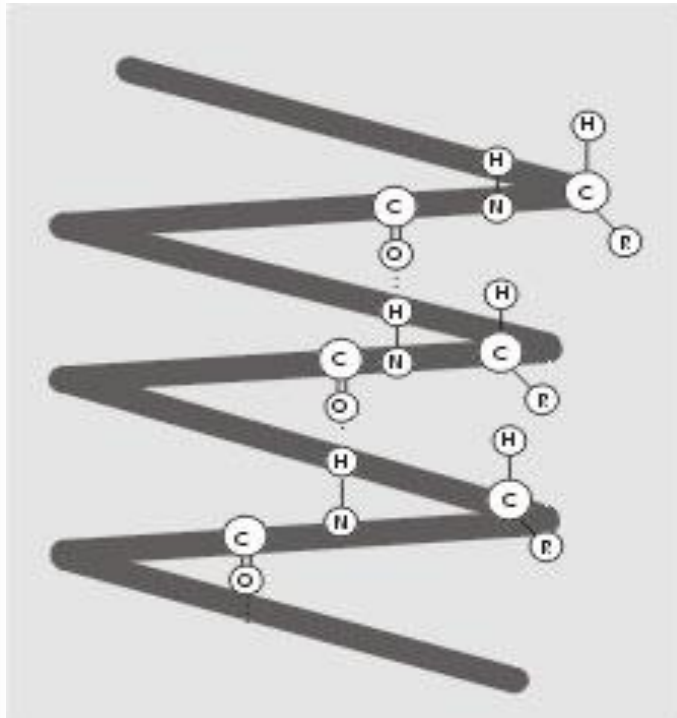
Структура белка

- **Первичная структура белка** - специфическая аминокислотная последовательность, т.е. порядок чередования α -аминокислотных остатков в полипептидной цепи.

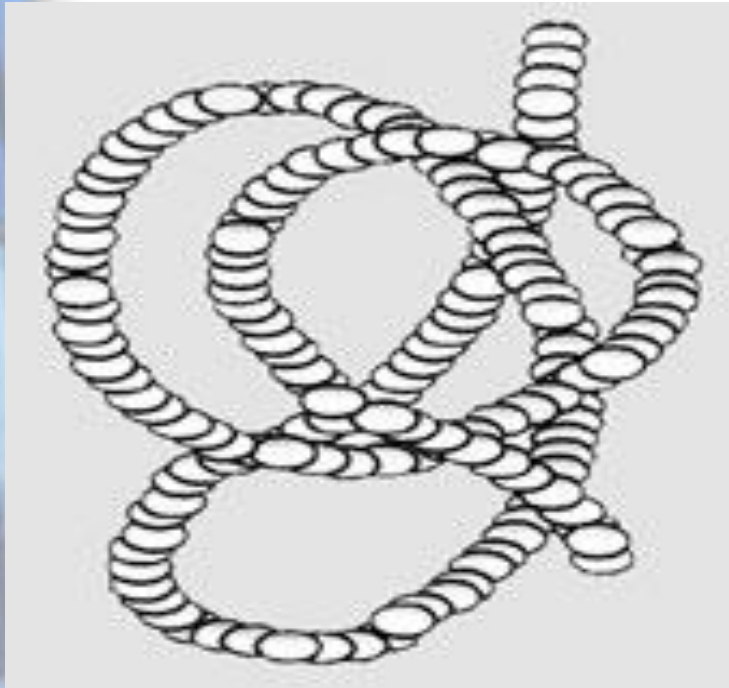


- **Вторичная структура белка -**

конформация полипептидной цепи, т.е. способ скручивания цепи в пространстве за счет водородных связей между группами NH и CO. Одна из моделей вторичной структуры – α -спираль.



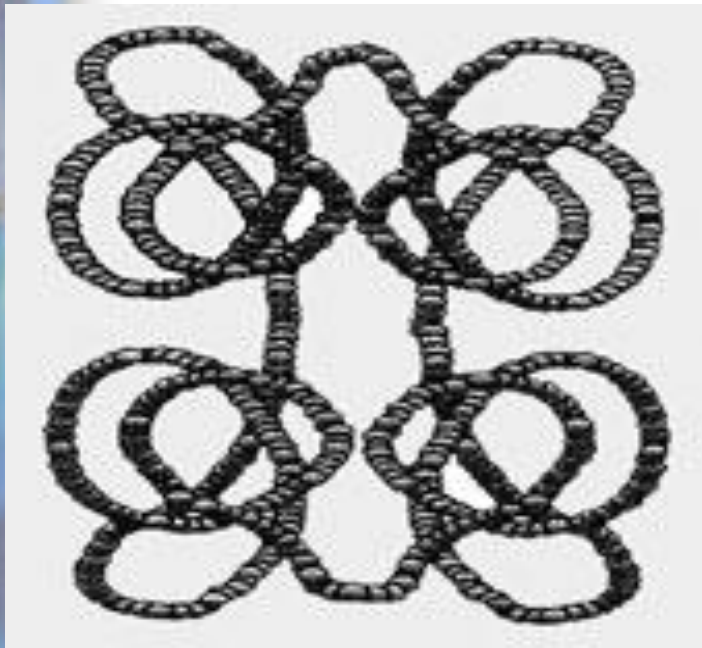
- **Третичная структура белка** - форма закрученной спирали в пространстве, образованная главным образом за счет дисульфидных мостиков -S-S-, водородных связей, гидрофобных и ионных взаимодействий.



Третичная структура



- *Четвертичная структура белка* – агрегаты нескольких белковых макромолекул (белковые комплексы), образованные за счет взаимодействия разных полипептидных цепей



Четвертичная структура



Денатурация белков

- Утрата белком природной конформации, сопровождающаяся обычно потерей его биологической функции, называется **денатурацией**. С точки зрения структуры белка – это разрушение вторичной и третичной структур белка без повреждения его первичной структуры, в результате белок теряет растворимость и утрачивает биологическую активность.

Денатурация может быть вызвана: повышением температуры, действием сильных кислот и щелочей, солей тяжелых металлов, некоторых растворителей (спирт), радиации и др.

Денатурация может быть обратимой и необратимой. Пример необратимой денатурации при тепловом воздействии – свертывание яичного альбумина при варке яиц.



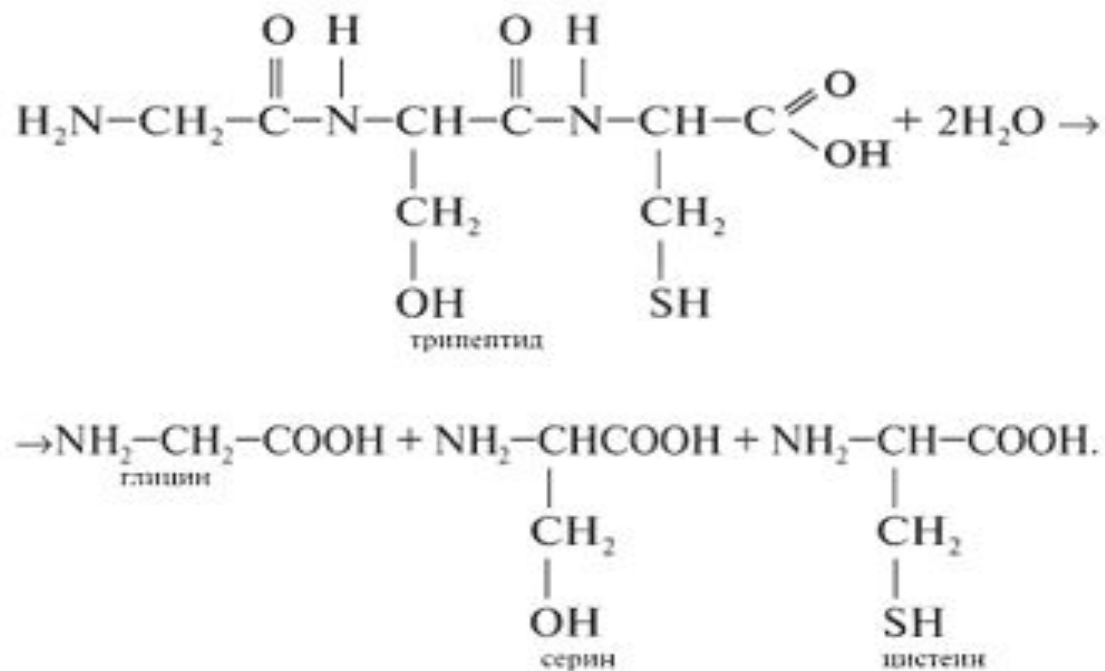
Нативный белок

Денатурация



Денатурированный белок

Гидролиз белков – разрушение первичной структуры белка под действием кислот, щелочей или ферментов, приводящее к образованию α-аминокислот, из которых он был составлен.



Цветные реакции на белки

Биуретовая реакция (реакция на наличие **пептидной связи** в белках и олигопептидах)

Реагент: гидроксид меди (II) **Сиреневая окраска**

Нингидриновая реакция (реакция на наличие **α -аминогрупп** в свободных аминокислотах, а также в аминокислотных остатках олигопептидов и белков) *Реагент: нингидрин*

Красно-фиолетовая окраска

Ксантопротеиновая реакция (реакция определяется наличием в белках **ароматических аминокислот**). *Реагент: азотная кислота*

Ярко-желтый осадок

Реакция Фоля (реакция на наличие в составе белков **серосодержащей аминокислоты цистеина**).

Реагент: ацетат свинца

Черный осадок