

Практическое занятие № 1.

Тема: Химическое строение белков. Методы изучения структуры белка.

Белки – это природные высокомолекулярные соединения, построенные из остатков α -аминокислот (см. *Строение и классификация аминокислот*) , соединенных между собой пептидными связями (см. *Принцип формирования пептидных связей между аминокислотами*).

Белки могут быть простые и сложные.

Различают несколько уровней организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная (см. *Уровни структурной организации белковой молекулы*). Каждый уровень формируется за счет определенных типов связей (см. *Типы связей, возникающих между радикалами аминокислот при формировании третичной структуры*)

Существуют низкомолекулярные пептиды, обладающие биологической активностью (см. *Биологически активные пептиды*).

Тема: Физико-химические свойства белков.

Белки обладают следующими физико-химическими свойствами:

- высокая молекулярная масса;
- амфотерность;
- заряд;
- растворимость.

Все физико-химические свойства белков зависят от их аминокислотного состава

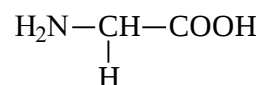
При воздействии ряда факторов белки могут подвергаться денатурации.

СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ АМИНОКИСЛОТ

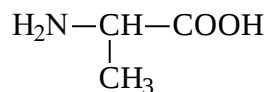
* - обозначены незаменимые аминокислоты

Алифатические неполярные аминокислоты

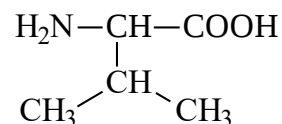
Глицин (гли)



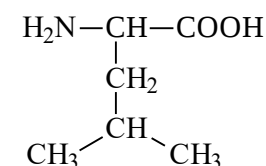
Аланин (ала)



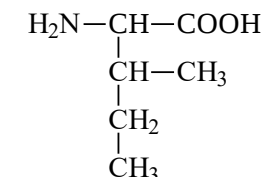
Валин* (вал)



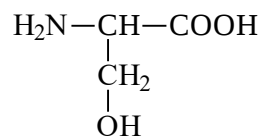
Лейцин* (лей)



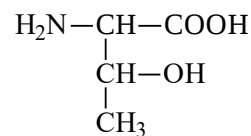
Изолейцин* (иле)

Гидроксиаминокислоты

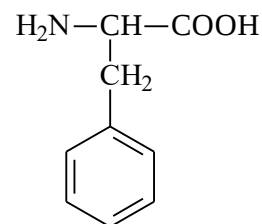
Серин (сер)



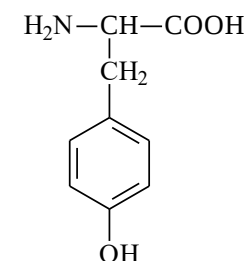
Треонин* (тре)

Ароматические аминокислоты

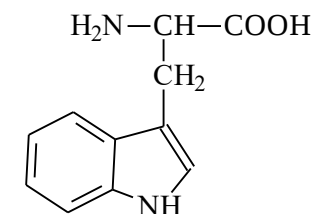
Фенилаланин* (фен)



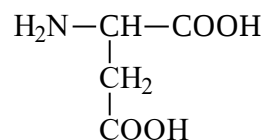
Тирозин (тир)



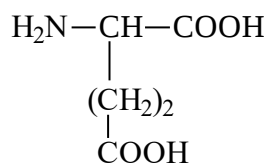
Триптофан* (три)

Дикарбоновые аминокислоты и их амиды

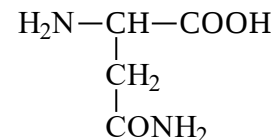
Аспартат (асп)



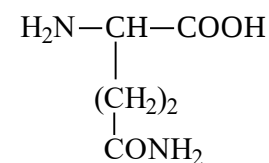
Глутамат (глу)



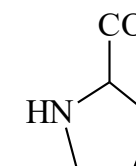
Аспарагин (асн)



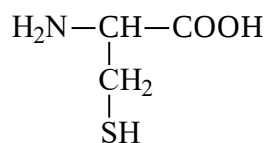
Глутамин (глин)

Иминокислота

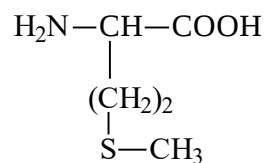
Пролин (про)

Серосодержащие аминокислоты

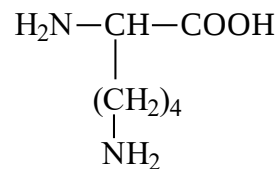
Цистеин (цис)



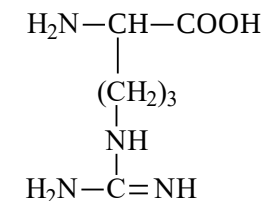
Метионин* (мет)

Диаминокарбоновые аминокислоты

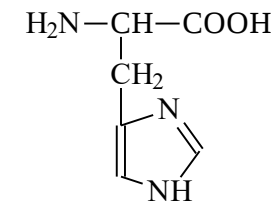
Лизин* (лиз)



Аргинин* (арг)



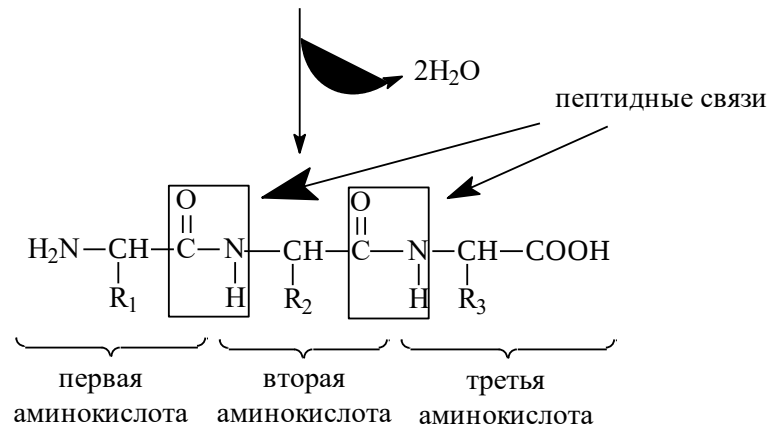
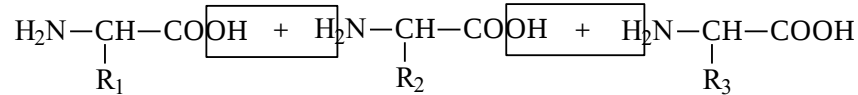
Гистидин* (гис)



КЛАССИФИКАЦИЯ АМИНОКИСЛОТ ПО РАСТВОРИМОСТИ И ЗАРЯДУ

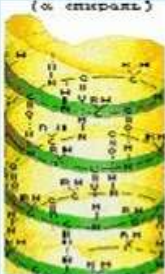
Гидрофильные аминокислоты повышают растворимость белков	Полярные незаряженные аминокислоты	Глицин, Серин, Треонин, Аспарагин, Глутамин, Цистеин	
	Полярные заряженные аминокислоты	Положительно-заряженные	Лизин, Аргинин, Гистидин
		Отрицательно-заряженные	Аспартат Глутамат
Гидрофобные аминокислоты понижают растворимость белков	Аминокислоты с алифатическим радикалом	Аланин, Валин, Лейцин, Изолейцин, Пролин, Метионин	
	Аминокислоты с ароматическим радикалом	Фенилаланин, Тирозин, Триптофан	

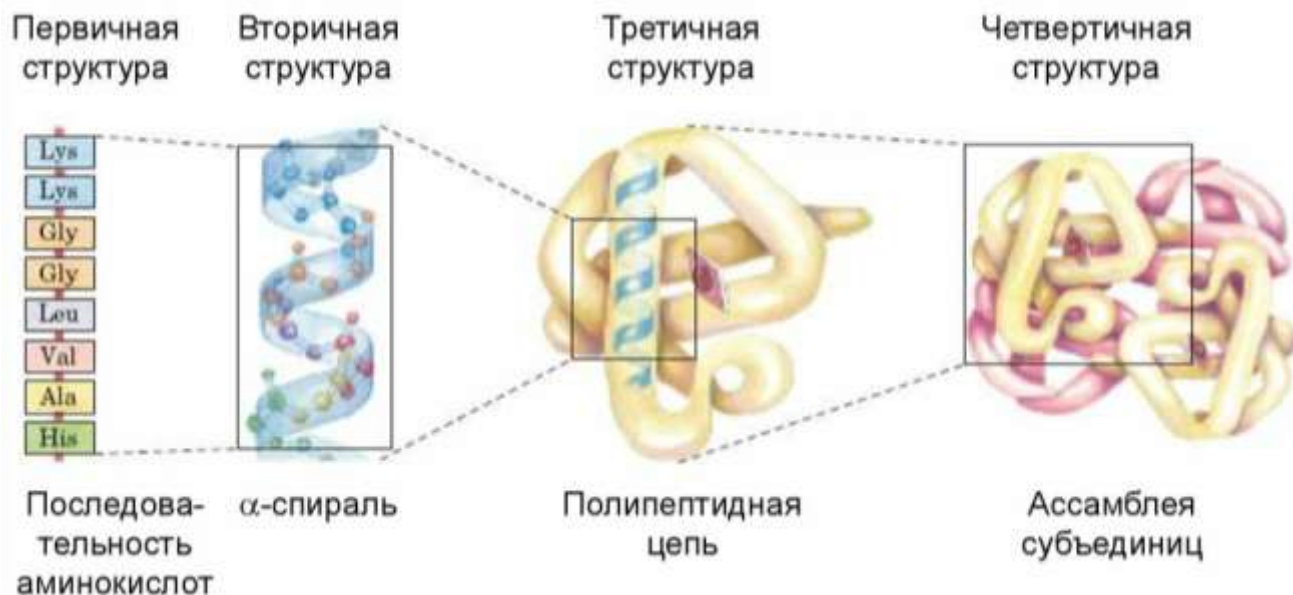
ПРИНЦИП ФОРМИРОВАНИЯ ПЕПТИДНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ АМИНОКИСЛОТАМИ



$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ - радикалы аминокислот (например: у аланина - радикал —CH_3 , у серина - радикал $\text{—CH}_2\text{—OH}$)

УРОВНИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЛКОВОЙ МОЛЕКУЛЫ

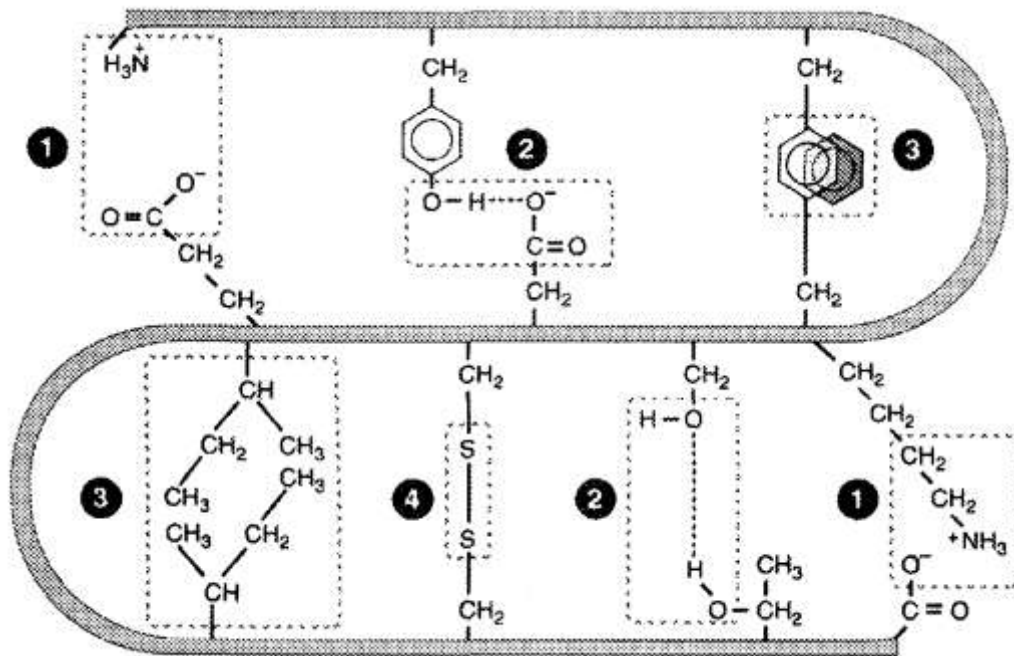
Первичная структура - определенная последовательность α-аминокислотных остатков в полипептидной цепи.	Первичная структура 
 (α спираль)	Вторичная структура - конформация полипептидной цепи, закрепленная множеством водородных связей между группами N-H и C=O. Одна из моделей вторичной структуры - α-спираль. Другая модель - β-форма ("складчатый лист"), в которой преобладают межцепные (межмолекулярные) H-связи.
Третичная структура - форма закрученной спирали в пространстве, образованная главным образом за счет дисульфидных мостиков -S-S-, водородных связей, гидрофобных и ионных взаимодействий.	
	Четвертичная структура - агрегаты нескольких белковых макромолекул (белковые комплексы), образованные за счет взаимодействия разных полипептидных цепей



БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ПЕПТИДЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМУ ДЕЙСТВИЮ

1. Пептиды, обладающие гормональной активностью (окситоцин, вазопрессин, глюкагон и др.).
2. Пептиды, регулирующие процессы пищеварения (гастрин, холецистокинин и др.).
3. Пептиды, регулирующий тонус сосудов и артериальное давление (брадикинин, калидин, ангиотензин II).
4. Пептиды, регулирующие аппетит (лептин, нейропептид Y, меланоцитстимулирующий гормон, β -эндорфины).
5. Пептиды, обладающие обезболивающим действием (энкефалины, эндорфины и другие опиоидные пептиды).
6. Пептиды, участвующие в регуляции высшей нервной деятельности, в биохимических процессах, связанных с механизмами сна, обучения, памяти, возникновения чувства страха и т.д.
7. Антиоксидантный пептид – глутатион.

ТИПЫ СВЯЗЕЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ МЕЖДУ РАДИКАЛАМИ АМИНОКИСЛОТ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ТРЕТИЧНОЙ СТРУКТУРЫ



1. Ионные связи

2. Водородные связи

3. Гидрофобные взаимодействия

4. Дисульфидные связи