

Белки

- *Жизнь есть способ существования белковых тел.
(с) Ф. Энгельс*

Презентация учителя химии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №190» г. Нижний Новгород Звездовой Ирины Анатольевны

Определение:
Состав и
история

Строение
молекул

Физические
свойства

Белки

Химические
свойства

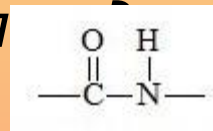
Биологические
функции

Белки и пища

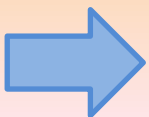
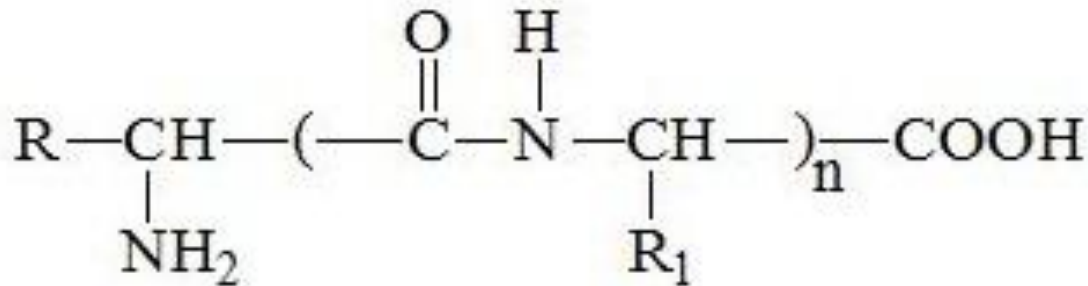
Решение задач практического содержания

Состав

- Белки (полипептиды, протеины) – биологические высокомолекулярные природные полимеры, молекулы которых состоят из остатков аминокислот, соединенных пептидной связью ().



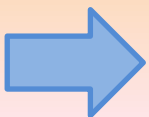
Общая формула



Состав

- *Около 20 аминокислот входят в состав белков.*
- *Находятся в протоплазме и ядре всех растительных и животных клеток, являются главными носителями жизни.*

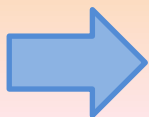
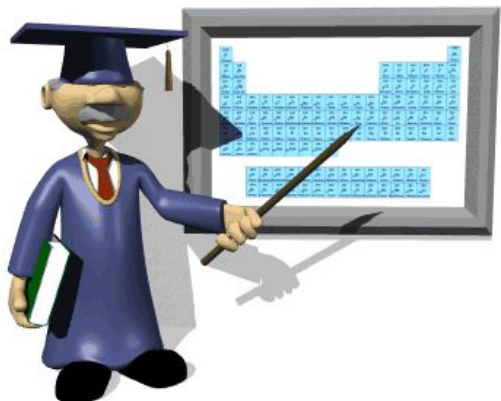
Альбумин	В курином яйце
Гемоглобин	В крови человека
Белковая молекула гемоглобина	$C_{738}H_{1166}O_{208}S_2Fe)_4$
Казеин	В коровьем молоке
Миоглобин и миозин	В мышцах



История

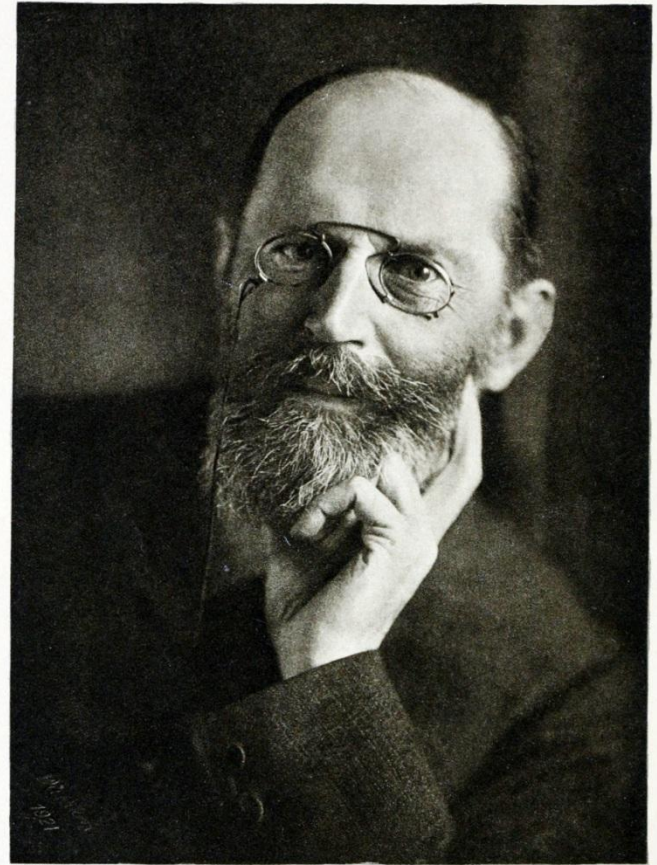


- Слово «**белок**» имеет славянское происхождение.
- В XIX веке обнаружилось, что белки – **главные компоненты живых клеток**, поэтому все проявления жизни стали связывать только с ними.
- Символом начала жизни всегда было яйцо. Вот почему белок птичьих яиц дал название всему классу веществ.
- Во многих иностранных языках белки называют **протеинами** от греческого слова *protos* – первый.



История

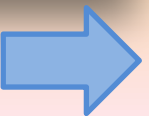
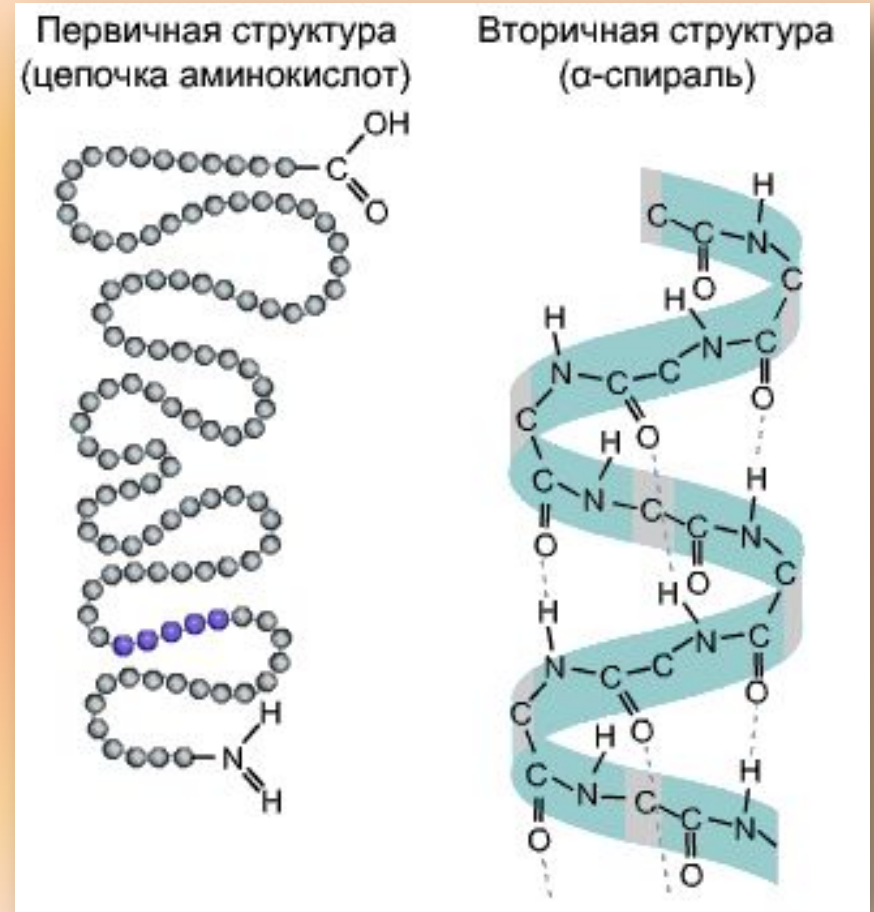
- К началу XX века было известно 13 аминокислот, полученных гидролизом белков. Пептидную теорию их строения высказал в 1899 году выдающийся немецкий химик-органик **Эмиль Фишер**. Чтобы доказать правильность теории, он стремился синтетическим путем получить полипептиды из аминокислот. В 1907 году эти попытки завершились полным триумфом: ученому удалось получить полипептид из 18 остатков аминокислот! Эмиль Фишер был третьим ученым в мире, дважды удостоенным Нобелевской премии.



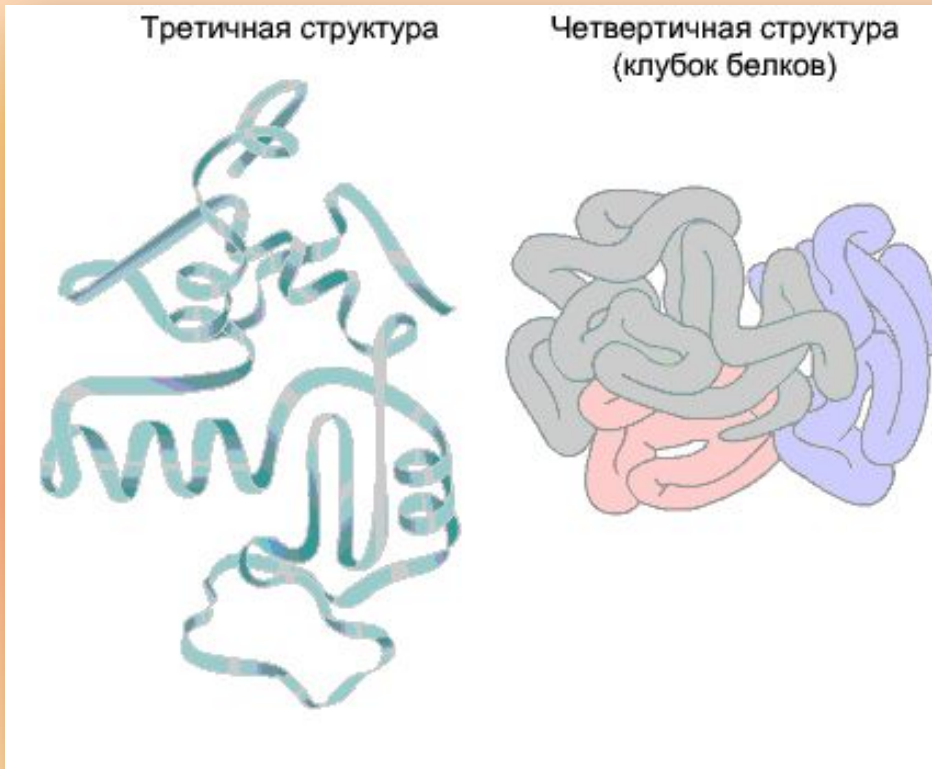
Emil Fischer

Строение молекул

- ❖ *Первичная структура – линейная (последовательность чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи; тип связи, определяющий структуру – пептидная)*
- ❖ *Вторичная – спиралевидная (спираль, образованная водородными связями)*



Строение молекул



- ❖ Третичная – глобулярная (конфигурация спирали; образуется дисульфидными и ионными связями)
- ❖ Четвертичная (бывает не всегда) – взаимная ориентация макромолекул в пространстве.

Физические свойства

Белки в твердом состоянии белого цвета, а в растворе бесцветны.

Некоторые белки образуют коллоидные растворы.

Бывают глобулярные (растворимые) и фибриллярные (нерастворимые).

В сравнении с другими соединениями молекулярная масса белков очень велика – от нескольких тысяч до многих миллионов дальтон.

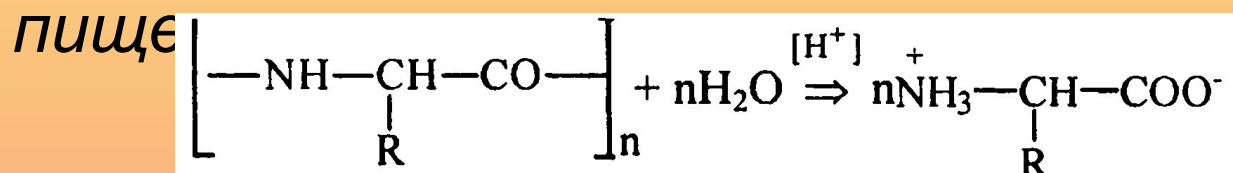
Благодаря присутствию в молекулах белков положительно и отрицательно заряженных групп они движутся с разной скоростью и в электрическом поле.

Меню

Химические свойства



1. **Гидролиз** – разложение водой под действием кислот или щелочей; лежит в основе

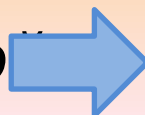


2. **Денатурация** – нарушение структуры белка, под действием температуры, кислот, спиртов и т.д.

Виде

о

3. **Горение** - белки при сжигании образуют азот, углекислый газ, воду и некоторые другие вещества; сопровождается запахом жженных перьев. (Таким образом проверяют качество натуральной шерсти)



Химические свойства

4. Цветные (качественные) реакции:

- Ксантопротеиновая : белок + HNO_3 (конц) = ярко-желтое окрашивание
охлаждение + аммиак = оранжевый

[Виде](#)

[о](#)

- Биуретовая : белок + NaOH + CuSO_4 (II) = красно-фиолетовое окрашивание

[Виде](#)

[о](#)

- Осаждение белка солями тяжелых металлов : р-р белка + р-р ацетата свинца (или р-р медного купороса) = нерастворимый осадок



[Проверить себя](#)

[Меню](#)

Тест. Свойства белков

1. *Взаимодействие белков с водой под действием ферментов с образованием смеси аминокислот называют*

Гидратацией

Денатурацией

Гидролизом

Биуретовой р.

Горением

Ксантопротеиновой
р.



Тест. Свойства белков

2. Разрушение третичной и вторичной структуры белка с сохранением первичной структуры при действии химических веществ или других факторов (нагревания, повышения давления, радиоактивного облучения) называют

Гидратацией

Денатурацией

Гидролизом

Биуретовой р.

Горением

Ксантопротеиновой
р.



Тест. Свойства белков

3. Качественную (цветную) реакцию на белки с концентрированной азотной кислотой (появление желтого окрашивания) называют

Гидратацией

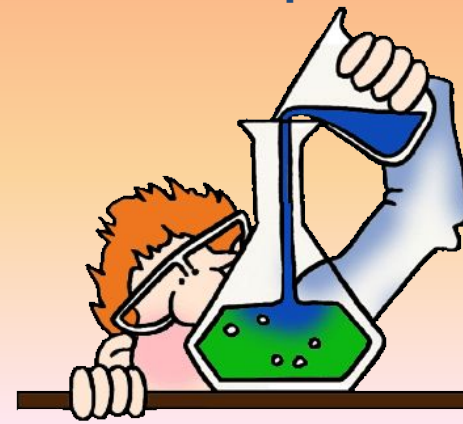
Денатурацией

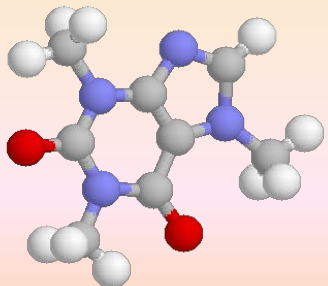
Гидролизом

Биуретовой р.

Горением

Ксантопротеиновой
р.





Тест. Свойства белков

4. Качественную (цветную) реакцию на белки с раствором сульфата меди (II) в присутствии щелочи (появление сине-фиолетового окрашивания) называют

Гидратацией

Денатурацией

Гидролизом

Биуретовой р.

Горением

Ксантопротеиновой
р.

[Лабораторная работа](#)

[Меню](#)

Лабораторная работа №14 «Свойства белков» (п.1 стр. 179)

- В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте 2 мл раствора щелочи, а затем несколько капель раствора медного купороса (CuSO_4). Что наблюдаете?



Вывод

- *Отмечаем, что появление сиреневого или фиолетового окрашивания при действии на белки растворов солей меди (II) в щелочной среде (биуретовая реакция) свидетельствует о наличии в молекуле их связей.*



Лабораторная работа №14 «Свойства белков» (п.3 стр. 179)

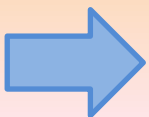
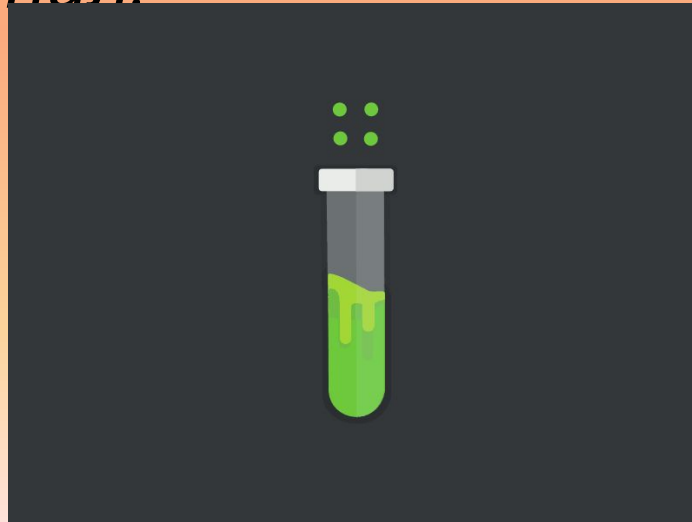
- В пробирку с 2 мл раствора белка добавьте несколько капель азотной кислоты. Что наблюдаете? Нагрейте содержимое пробирки. Что наблюдаете? Охладите смесь и добавьте к ней по каплям 2-3 мл нашатырного спирта. Что наблюдаете?

Вывод



Вывод

- *Отмечаем, что появление желтой краски при действии на белки азотной кислоты (ксантопротеиновая реакция) свидетельствует о наличии в белках остатков аминокислот, содержащих радикал фенил.*



Лабораторная работа №14 «Свойства белков» (п.2 стр. 179)

- Подожгите несколько шерстяных нитей.
Охарактеризуйте запах горящей шерсти.

Вывод



Вывод

- *Характерный запах «жженого рога», ощущаемый при горении белка, обусловлен содержанием в белках остатков аминокислот, содержащих*



Биологические функции

Меню

Название функции	Суть
Строительная	клеточные мембраны, покровные ткани, шерсть и др.
Транспортная	накопление и транспортировка по организму важнейших веществ
Каталитическая	белки как природные катализаторы (ферменты)
Энергетическая	запас аминокислот для развития организма
Защитная	белки-антитела и антитоксины распознают и уничтожают бактерии и «чужеродные» вещества
Двигательная	сократительные белки – основа мышечных тканей
Сигнальная	белки-рецепторы воспринимают и передают сигналы, поступившие из соседних клеток или окружающей среды

[Проверить себя](#)

Тест. Биологические функции белков

□ Все химические реакции в организме протекают в присутствии катализаторов -

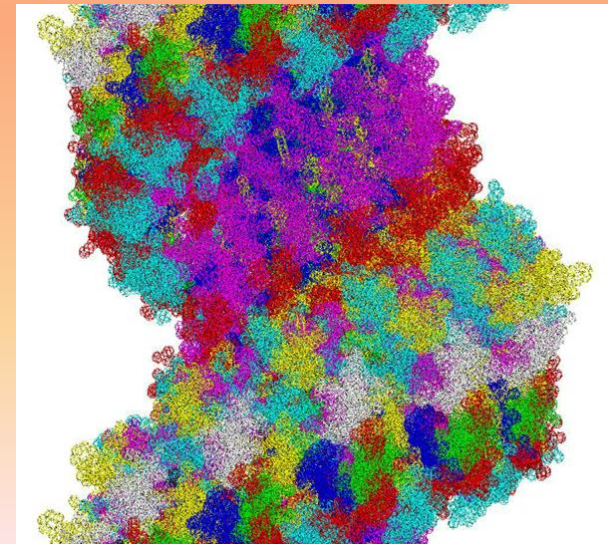
Строителей

Двигателей

Ферментов

Сигналов

Защитников



Тест. Биологические функции белков

□ Белки являются _____ материалом клеток.
Из белковых молекул построено
большинство тканей в организме.

Строительным

Энергетическим

Ферментативным

Транспортным

Защитным



Тест. Биологические функции белков

- Специфические белки (антитела) способны распознавать и уничтожать чужеродные объекты (вирусы, бактерии, чужие клетки), защищая организм от инфекций. Таким образом, белки выполняют _____ функцию.

Энергетическую

Двигательную

Транспортную

Сигнальную

Защитную



Тест. Биологические функции белков

- Некоторые белки переносят молекулы или ионы в места накопления или синтеза, выполняя в организме _____ функцию. Например, белок гемоглобин переносит к тканям кислород.

Сигнальную

Двигательную

Каталитическую

Транспортную

Энергетическую



Белки и пища



Откуда в живой клетке берутся аминокислоты, необходимые для синтеза белка?

В небольшом количестве организм может сам синтезировать аминокислоты, но далеко не все. Восемь аминокислот, необходимых человеку, могут поступать только с пищей. Они называются **незаменимыми** (изолейцин, лейцин, лизин, метионин, фенилаланин, триптофан, валин, гистидин).



Белки – важнейший компонент продуктов питания, необходимый для восполнения энергетических затрат, построения и возобновления тканей организма.

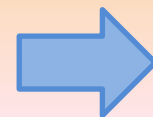
Недостаток белка в пище вызывает тяжелые заболевания – плохое самочувствие, истощение, ухудшение памяти, работоспособности, уменьшает устойчивость организма к инфекциям, вызывает нередко смерть.





Продукты с высоким содержанием протеина

Продукт	Содержание белка на 100 г.
Яйца	12 г белка ; в одном яйце – 6 г.
Творог	12 г
Куриная грудка	29 г
Говядина	28 г
Баранина	25 г
Треска	21 г
Красная рыба	22 г
Креветки	23 г
Кальмары	21 г
Сыр ~	23 г



Продукты с высоким содержанием протеина

Продукт	Содержание белка на 100 гр
Сыр Моцарелла	28 гр
Кефир	3 гр; В одном стакане – 6 гр
Молоко	3 гр
Тофу	17 гр
Гречка	12.6 гр
Нут	19 гр
Бобы	6 гр
Чечевица	25 гр





Белки и пища

Свойства белков необходимо знать и учитывать при приготовлении пищи.

1. Для приготовления бульона мясо кладут в холодную воду.
2. Если необходимо сварить мясо для второго блюда, его опускают в кипяток.
3. При жарке мяса: кусочки, положенные на раскаленную сковороду, теряют меньше мясного сока и получаются более сочными. При жарке теряется меньше питательных веществ, чем при варке.

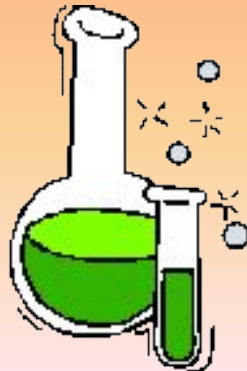
На биологическую ценность белков влияет и продолжительность тепловой обработки. Например, сваренное вкрутую яйцо усваивается организмом труднее, чем сваренное всмятку. Пережаренное мясо жестко, невкусно и плохо усваивается.

Если провести эксперимент (биуретовую реакцию), то можно убедиться, что бульонные кубики «Магги», «Галина Бланка» белка не содержат, они только ароматизаторы и вкусоимитаторы, следовательно, не являются ценной пищевой



Решение задач практического содержания

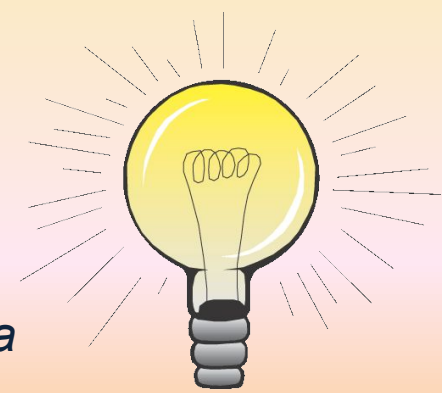
Задача 1. Серповидная анемия возникает на почве замены одного аминокислотного остатка – глутаминовой кислоты – на остаток валина в *b*-полипептидной цепи молекулы гемоглобина. Фрагмент цепи нормального гемоглобина: **-глу-глу-лиз-**. Фрагмент цепи аномального гемоглобина –**вал-глу-лиз-** (глу - глутаминовая кислота; лиз - лизин; вал – валин). Изобразите эти фрагменты с помощью химических формул.



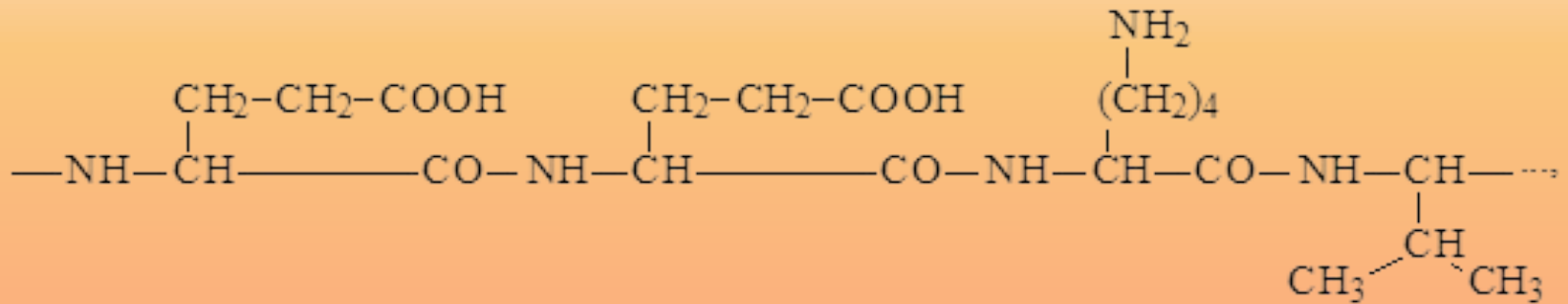
Решени

e

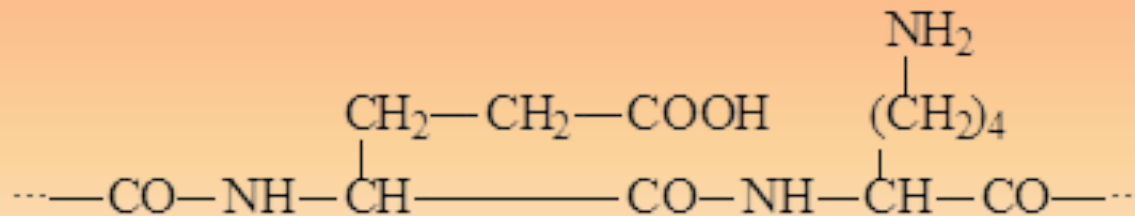
Решение



Фрагмент цепи аномального гемоглобина



Фрагмент цепи нормального гемоглобина



Меню



Решение задач практического содержания

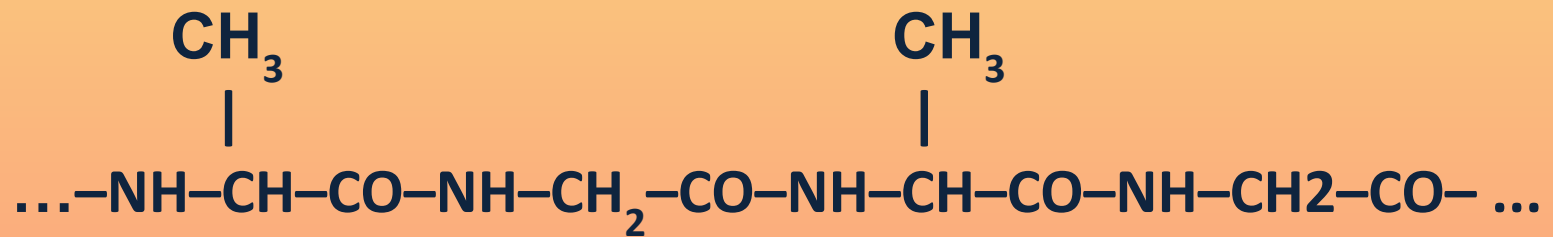
- *Задача 2. В полипептидной цепи фибриона шелка повторяются фрагменты такого типа: -ала-гли-ала-гли. Напишите химическую формулу такого фрагмента, где ала – аланин; гли – глицин.*

Решени

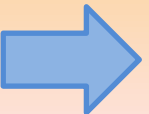
е



Решение

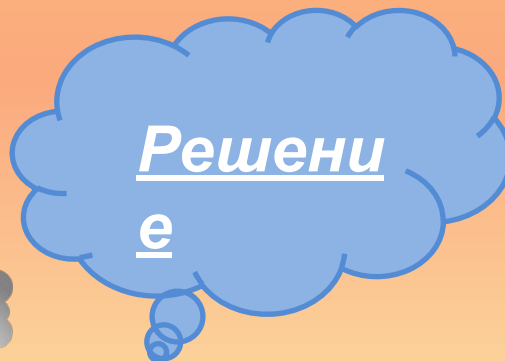


Меню

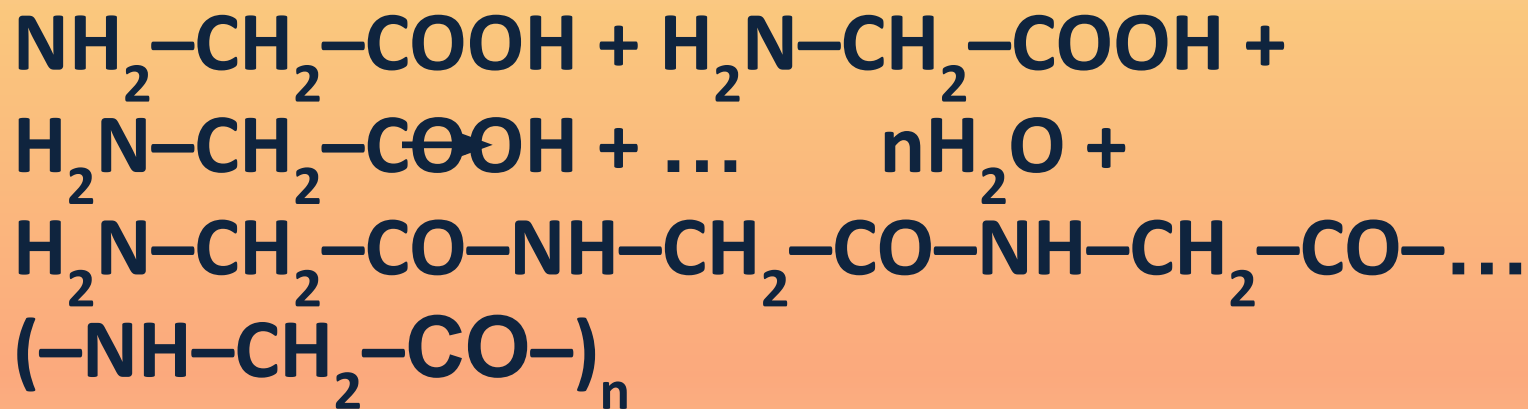


Решение задач практического содержания

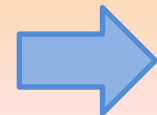
- *Задача 3. При изучении желатина в качестве его модели используют синтетический полипептид полиглицин. Составьте реакцию поликонденсации глицина и приведите структурную формулу полиглицина.*



Решение



Меню



Решение задач практического содержания

Задача 4. Почему происходит уменьшение веса мяса и рыбы после их тепловой обработки?

Решени

е



Решение

- *Во время тепловой обработки происходит денатурация белков мяса или рыбы. Белки становятся практически не растворимыми в воде и отдают значительную часть содержащейся в них воды, при этом масса мяса, например, уменьшается на 20-40 %.*



Решение задач практического содержания

Задача 5. О чем свидетельствует образование «хлопьев» во время варки мяса?

Решени

е



Решение

- Если мясо погрузить в холодную воду и нагреть, то растворимые белки из наружных слоев мяса переходят в воду в количестве до 0,2 % от массы мяса. Во время варки происходит их денатурация, при этом образуются хлопья (пена, всплывающая на поверхность).



Меню



*Домашнее задание п.17
стр.128-134
упр. 9 стр.134*

Интернет - ресурсы

- [http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c10/75858/?interface=catalog&class\[\]=53&class\[\]=118846&class\[\]=118850&subject\[\]=31&subject\[\]=118846&subject\[\]=118850](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c10/75858/?interface=catalog&class[]=53&class[]=118846&class[]=118850&subject[]=31&subject[]=118846&subject[]=118850)
- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/d7791f3f-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch10_27_08.swf
- http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/d7791f3f-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch10_27_08.swf