

Задание:

1. Составить конспект.
2. Выполнить тест согласно списку:

Вариант 1: Анников, Головки, Горбачев, Гуськов, Диткин, Жильцова, Зайцев, Иванов, Карпов, Колбинцев, Крысов, Мамлин;

Вариант 2: Мулюгин, Неверов, Никифоров, Орлов, Паксеваткин, Пушкин, Сарычев, Семидьянов, Типушков, Хуторской, Чучелин, Шишкина, Шияпов.

3. Отчеты отправить на эл. почту bandreeva68@mail.ru не позже окончания занятия по расписанию

Аминокислоты. Белки

Аминокислоты (Рис. 1) – органические соединения, в молекулах которых одновременно присутствует аминогруппа ($-NH_2$) с основными свойствами и карбоксильная группа ($-COOH$) с кислотными свойствами. Часть молекулы, называемая радикалом (R), у разных аминокислот имеет различное строение.

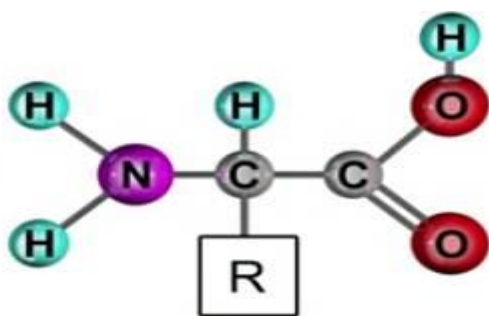


Рис. 1. Аминокислота

В зависимости от радикала аминокислоты делят на (Рис. 2):

1. кислые (в радикале карбоксильная группа);
2. основные (в радикале аминогруппа);
3. нейтральные (не имеют заряженных радикалов).

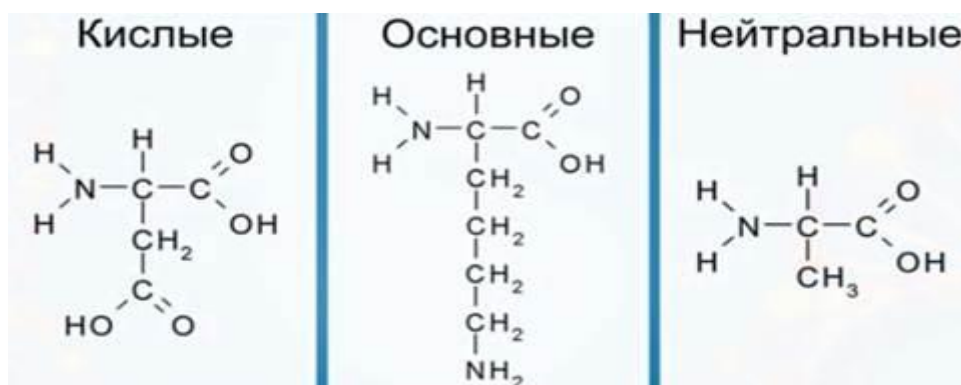


Рис. 2. Классификация аминокислот

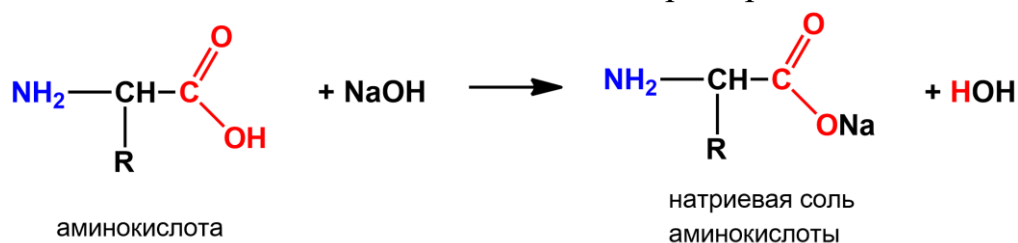
Физические свойства

По физическим свойствам аминокислоты резко отличаются от соответствующих кислот и оснований. Все они кристаллические вещества, лучше растворяются в воде, чем в органических растворителях, имеют достаточно высокие температуры плавления; многие из них имеют сладкий вкус.

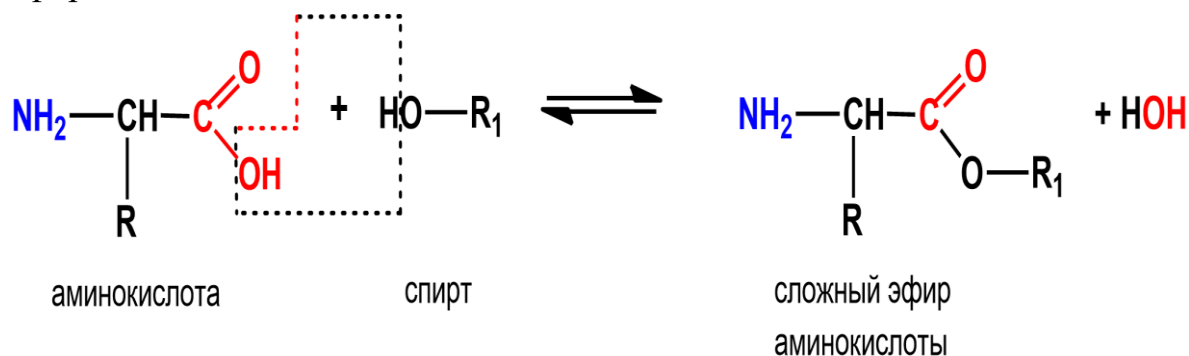
Химические свойства

Особенности физических и химических свойств аминокислот обусловлены их строением — присутствием одновременно двух противоположных по свойствам функциональных групп: кислотной и основной. α -аминокислоты являются амфотерными электролитами. Имея как минимум две диссоциирующие и противоположно заряженные группировки, аминокислоты в растворах с нейтральным значением pH практически всегда находятся в виде биполярных ионов, в которых противоположные заряды пространственно разделены, например $\text{H}_3^+\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COO}^-$. Именно амфотерность аминокислот обуславливает их наиболее характерные свойства.

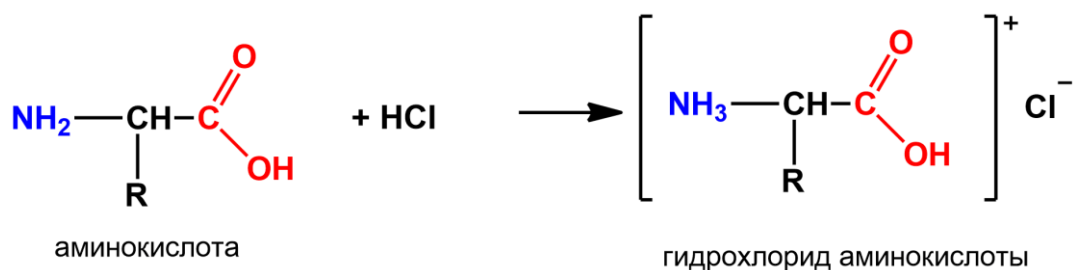
1. Кислотные свойства аминокислот проявляются по карбоксильной группе в их способности взаимодействовать, например, с щелочами:



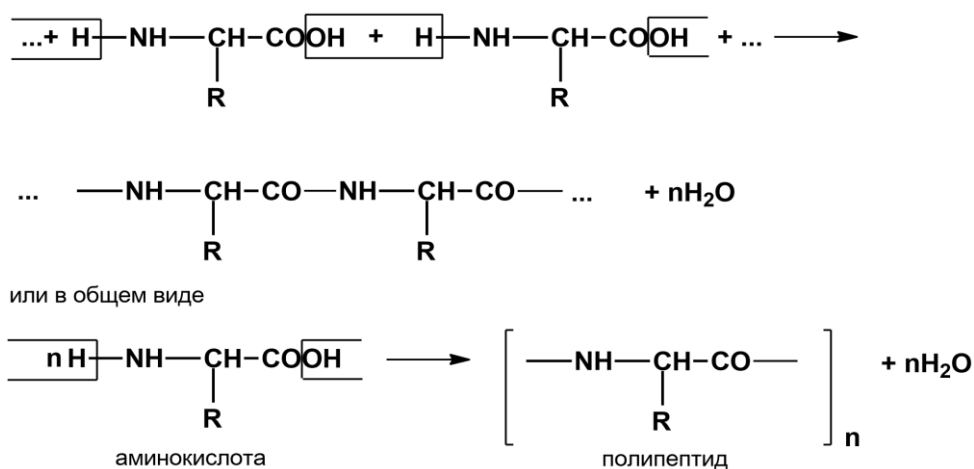
или вступать в реакцию этерификации со спиртами с образованием сложных эфиров:



2. Основные свойства аминокислот проявляются по аминогруппе в их способности взаимодействовать с кислотами, образуя комплексные ионы по донорно-акцепторному механизму:



3. Амфотерность аминокислот проявляется также в их способности образовывать в растворе в результате диссоциации биполярный ион — внутреннюю соль, а самое главное, за счет амфотерности аминокислоты могут вступать друг с другом в реакции поликонденсации, образуя *полипептиды и белки*:



Реакция, идущая с выделением воды, называется **реакцией конденсации**, а возникающая ковалентная азот-углеродная связь — **пептидной связью**.

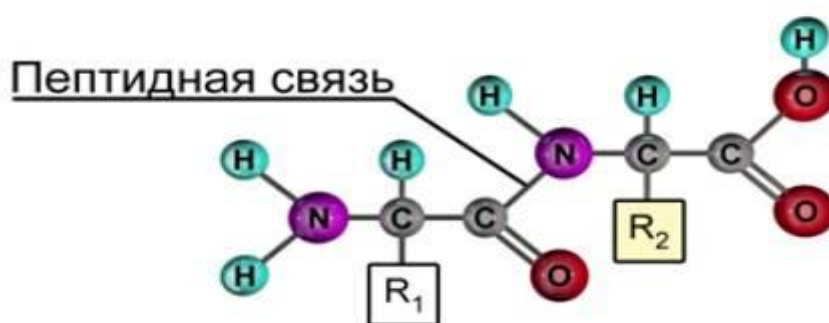


Рис. 3. Дипептид

Соединения, образующиеся в результате конденсации двух аминокислот, представляют собой **дипептид** (Рис. 3). На одном конце его молекулы находится аминогруппа, а на другом — свободная карбоксильная группа. Благодаря этому дипептид может присоединять к себе другие молекулы.

Если таким образом соединяется много аминокислот, то образуется **полипептид** (Рис. 4).

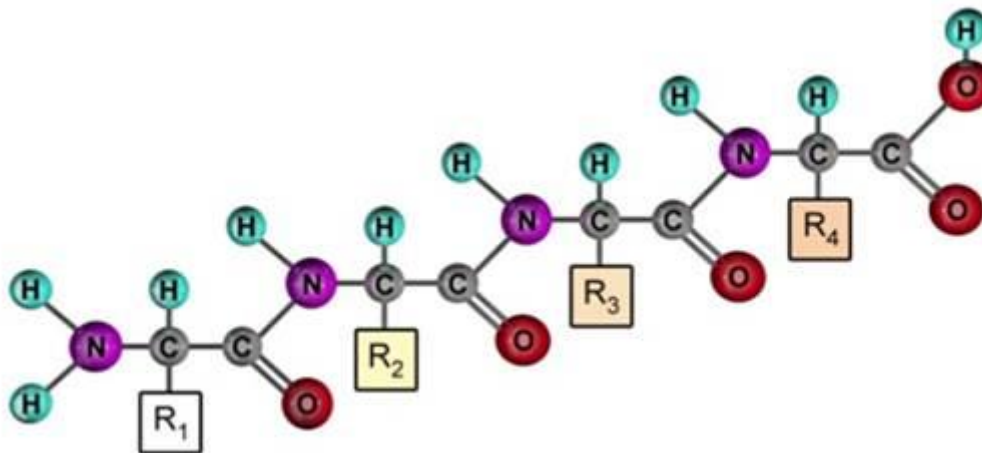


Рис. 4. Полипептид

Полипептидные цепи бывают очень длинными и могут состоять из различных аминокислот. В состав белковой молекулы может входить как одна полипептидная цепь, так и несколько таких цепей.

Многие животные, включая человека, в отличие от бактерий и растений не могут синтезировать все аминокислоты, которые составляют белковые молекулы. То есть существует ряд незаменимых аминокислот, которые должны поступать с пищей.

К незаменимым аминокислотам относятся: лизин, валин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, триптофан, тирозин, метионин.

Применение

Ежегодно в мире производится более двухсот тысяч тонн аминокислот, которые используются в практической деятельности человека. Они применяются в медицине, парфюмерии, косметике, сельском хозяйстве.

Белки

Пептиды и белки представляют собой соединения, построенные из остатков α -аминокислот, соединенных пептидной (амидной) связью $-C(O)-NH-$. Отличие между белками и пептидами заключается в количестве аминокислотных остатков. В белках их более 50, а в пептидах менее 50.

Структура белков

Белки имеют 4 основных структуры: первичную, вторичную, третичную, четвертичную (см. Рис. 5).

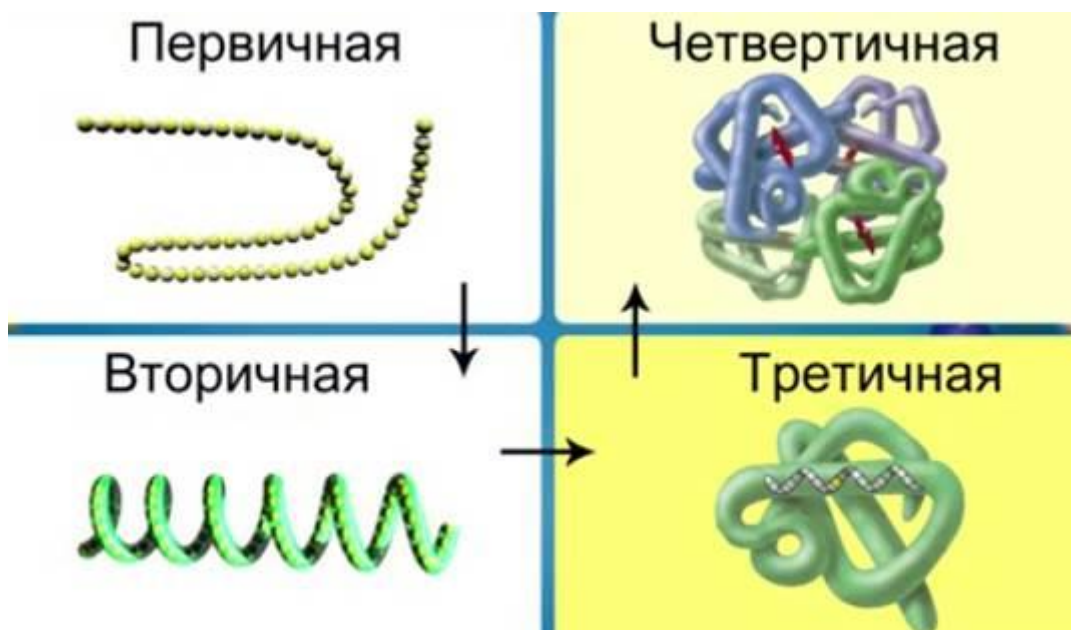


Рис. 5. Структура белка

1. Под **первичной структурой** понимают последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи. Она уникальна для любого белка и определяет его форму, свойства и функции.

Значительное совпадение первичной структуры характерно для белков, выполняющих сходные функции. Замена всего лишь одной аминокислоты в одной из цепей может изменить функцию молекулы белка.

2. **Вторичная структура** – упорядоченное свертывание полипептидной цепи в спираль (имеет вид растянутой пружины). Витки спирали укрепляются водородными связями, возникающими между карбоксильными группами и аминогруппами. Практически все СО- и NH-группы принимают участие в образовании водородных связей.

3. **Третичная структура** – укладка полипептидных цепей в глобулы, возникающая в результате возникновения химических связей (водородных, ионных, дисульфидных) и установления гидрофобных взаимодействий между радикалами аминокислотных остатков.

4. Четвертичная структура характерна для сложных белков, молекулы которых образованы двумя и более глобулами.

Утрата белковой молекулой своей природной структуры называется **денатурацией**. Она может возникнуть при воздействии температуры, химических веществ, при нагревании и облучении.

Если при денатурации не нарушены первичные структуры, то при восстановлении нормальных условий белок способен воссоздать свою структуру. Этот процесс носит название **ренатурация** (Рис. 6). Следовательно, все особенности строения белка определяются первичной структурой.



Рис. 6. Денатурация и ренатурация

Биологическая роль белков

На долю белков приходится не менее 50% сухой массы органических соединений животной клетки, недаром их называют "молекулами жизни". Пептиды и белки обеспечивают многие ключевые процессы жизнедеятельности человека и выполняют многочисленные биологические функции.

Пептиды и белки проявляют широкий спектр биологической активности, многие из них стали лекарственными средствами. Важная роль принадлежит пептидам и белкам в области диагностики заболеваний: созданы сотни тест-систем на основе белков, с помощью которых диагностируют инфекционные заболевания, аллергические реакции и т.д. Открытие белков-маркеров позволяет выявлять ряд заболеваний, в том числе и онкологических, на ранних стадиях и распознавать молекулярные механизмы даже генетических

заболеваний. Большое значение белки имеют в области профилактики инфекционных заболеваний, поскольку многие вакцины и сыворотки имеют белковую природу.

Вариант 1

1. Не входит в состав белков:
А) Водород В) Ртуть С) Кислород Д) Азот
2. Вторичная структура белка имеет прочную форму благодаря:
А) Водородным связям В) Сложноэфирным связям С) Пептидным связям Д) Сульфидным мостикам Е) Солевым мостикам
3. Органические вещества с общей формулой $\begin{array}{c} \text{R} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ относятся к:
А) Альдегидам. В) Карбоновым кислотам. С) Аминокислотам. Д) Эфирам. Е) Аминам
4. Аминокислота образует сложный эфир в реакции с:
А) кислотой В) ангидридом С) альдегидом Д) спиртом Е) основанием
5. К классу аминов относится вещество:
А) $(\text{CH}_3)_2\text{NO}_2$ В) $\text{CH}_3 - \text{COONH}_4$ С) $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$ Д) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
6. Аминокислоты – амфотерные соединения, так как:
А) Содержат амино – и карбоксильные группы. В) Реагируют с водой. С) Образуют сложные эфиры. Д) Содержат карбоксильные группы. Е) Относятся к азотсодержащим органическим соединениям.
7. Мономеры белков:
А) Аминокислоты В) Оксикислоты С) Бескислородные кислоты Д) Минеральные кислоты Е) Карбоновые кислоты
8. Вторичная структура белковой молекулы напоминает:
А) Разветвление В) Спираль С) Тетраэдр Д) Нить Е) Глобулу
9. Пептидная связь представляет собой группу атомов:
А) - CO – NH - В) - OH С) - CO – H Д) - O – CO - Е) - NH ₂

Вариант 2

1. К классу аминокислот относится вещество:
А) $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$ В) $\text{CH}_2\text{NH}_2 - \text{COOH}$ С) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ Д) $(\text{CH}_3)_2 - \text{NH}$ Е) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOH}$
2. Аминокислоты не взаимодействуют с:
А) Спиртами В) Щелочами С) Циклоалканами Д) Аминокислотами Е) Кислотами
3. Биполярный ион аминокислоты образуется при:
А) взаимодействии со щелочами В) взаимодействии со спиртами С) взаимодействии с кислотами Д) внутренней нейтрализации
4. В состав белков обязательно входит элемент:
А) кремний В) хлор С) бром Д) углерод Е) йод
5. Первичная структура белка формируется за счет связей:
А) Ионных В) Пептидных С) Сложноэфирных Д) Гликозидных Е) Водородных
6. К классу аминов относится вещество:
А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ В) $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{COONH}_4$ С) $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$ Д) $\text{CH}_3)_2\text{NO}_2$
7. Функциональная группа первичных аминов:
А) $> \text{NH}$ В) $> \text{N}$ С) $-\text{NO}_3$ Д) $-\text{NH}_2$ Е) $-\text{NO}_2$
8. Третичная структура белковой молекулы напоминает:
А) Разветвление В) Спираль С) Тетраэдр Д) Нить Е) Глобулу
9. Неверное суждение об аминокислотах:
А) Входят в состав белков В) Состоят только из углерода и водорода С) Амфотерные Д) Имеют сладковатый вкус Е) Твердые вещества