**28.04.20 10 класс хими**

**Тема урока: Углеводы. Аминокислоты. Белки. Полимеры**

**Цели:**

Обеспечить сознательное усвоение учащимися важнейших химических законов, понятий, теорий в контексте изучения аминокислот и белков.

Формировать высокий уровень мыслительной деятельности, научить использовать в решении повседневных задач различные мыслительные приемы.

Показать диалектическую взаимосвязь и взаимообусловленность химических фактов. Довести до учащихся мысль о том, что опровергаются только теории, факты опровергнуть нельзя. С помощью межпредметных связей способствовать формированию картины мира.

**Перечень вопросов, рассматриваемых в теме:** урок посвящён аминокислотам, их строению, номенклатуре, знакомству с пептидной группой и пептидной связью, химическими свойствами аминокислот, пептидам и полипептидам, знакомству с глицином как представителем аминокислот, биологической роли аминокислот, белкам, их структуре, химическим свойствам.

**Аминокислота** – это азотсодержащее органическое соединение, в составе которой есть как аминогруппа, так и карбоксильная группа.

**Белки** – органические полимеры, в состав которых входят остатки аминокислот, соединённые пептидной связью. Количество аминокислотных остатков в белках обычно более 50.

**Биуретовая реакция** – качественная цветная реакция на пептидные связи. При добавлении к белку раствора щёлочи и сульфата меди (II) раствор приобретает красно-фиолетовую окраску.

**Гидролиз белка** – распад белка на отдельные аминокислоты в водном растворе кислот или щелочей.

**Денатурация белка** – разрушение вторичной, третичной и четвертичной структуры белка при нагревании, действии растворов солей тяжёлых металлов, кислот и щелочей. При денатурации белок сворачивается и выпадает в осадок.

**Ксантопротеиновая реакция** – качественная цветная реакция концентрированной азотной кислоты с белками, содержащими остатки ароматических аминокислот. При добавлении концентрированной азотной кислоты к белку и нагревании сначала происходит денатурация белка, а затем появляется жёлтое окрашивание.

**Олигопептиды**– органические соединения, состоящие из 10–20 остатков аминокислот, связанных пептидными связями.

**Пептидная группа** – группа атомов в составе пептидов, состоящая из атомов углерода, кислорода, азота и водорода.

**Пептидная связь**– связь между атомами углерода и азота в пептидной группе.

**Пептиды** – органические соединения, состоящие из нескольких аминокислотных остатков, соединённых пептидной связью.

**Полипептиды** – макромолекулы, состоящие из 20–50 аминокислотных остатков, соединенных пептидной связью.

**Открытые электронные ресурсы:**

* Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. М. 2005 – 2018. URL:<http://window.edu.ru/> (дата обращения: 01.06.2018).

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ**

Аминокислоты – это азотсодержащие органические соединения, в состав которых входят как аминогруппа, так и карбоксильная группа

Простейшим представителем аминокислот является глицин – аминоуксусная (аминоэтановая) кислота

По международной номенклатуре нумерация углеродных атомов начинается от углерода карбоксильной группы.

Достаточно часто в литературе можно встретить обозначения углеродных атомов в аминокислотах с помощью букв греческого алфавита. При этом атом углерода карбонильной группы не имеет обозначения.

Для некоторых аминокислот существуют тривиальные названия.

Изомеры аминокислот различаются строением углеводородного радикала и положением аминогруппы.

Все α-аминокислоты, кроме глицина, имеют в своем составе асимметрический атом, который следует сразу за карбоксильной группой. У этого атома углерода все заместители разные.

Благодаря этому атому, для α-аминокислот характерна оптическая изомерия. В природе распространены только L-α-аминокислоты.

Посмотрите небольшую видеопрезентацию по ссылке:

https://videouroki.net/video/38-poniatiie-ob-aminokislotakh-bielki.html

**Биологическое значение аминокислот**

Из аминокислот наибольшее значение имеют α-аминокислоты, так как они входят в состав белковых молекул, из которых построено всё живое вещество.

Растения и бактерии способны самостоятельно синтезировать все необходимые для них аминокислоты. Млекопитающие, в том числе и человек, не могут синтезировать ряд аминокислот, они должны поступать в организм с пищей. К таким незаменимым аминокислотам относятся метионин, треонин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, валин, лизин, триптофан.

α-Аминокислоты необходимы человеку для образования белков. Большую часть аминокислот для этих целей человек получает с пищей. Некоторые аминокислоты можно синтезировать. Для регулирования обменных процессов аминокислоты применяются как лекарства (например, глицин).

**Получение аминокислот**

В промышленности α-аминокислоты получают гидролизом белков.

Можно синтезировать аминокислоты из хлорпроизводных карбоновых кислот и аммиака.

Cl-CH2-COOH + 2NH3 → NH2-CH2-COOH + NH4Cl

**Физические и химические свойства аминокислот**

Аминокислоты – кристаллические вещества без цвета и запаха, сладковатые на вкус. Хорошо растворяются в воде.

Аминокислоты – амфотерные соединения, так как аминогруппа проявляет основные свойства, а карбоксильная группа – кислотные.

Карбоксильная группа в составе аминокислот позволяет им реагировать со спиртами. В результате реакции образуются сложные эфиры.

Ион водорода от карбоксильной группы может переходить к аминогруппе, в результате образуется биполярный ион.

**Пептиды**

Аминокислоты могут реагировать друг с другом, аминогруппа одной кислоты соединяется с карбоксильной группой другой кислоты, при этом происходит выделение воды.

Группа атомов СО-NH называется пептидной (или амидной) группой, а связь между атомами углерода и азота – пептидной (амидной) связью.

Соединения, образованные из нескольких аминокислот с помощью пептидной связи, называются пептидами.

Называют пептиды перечислением тривиальных названий аминокислот, входящих в состав пептида, начиная с аминокислотного остатка со свободной аминогруппой (N-конец), заменяя в названии аминокислот окончание «ин» на «ил». Последней называют аминокислоту со свободной карбоксильной группой (С-конец), её название не изменяется. Часто название пептида записывают с помощью трёхбуквенных латинских сокращённых наименований аминокислот.

Молекулы, в состав которых входит 10–20 остатков аминокислот, называют олигопептидами.

Макромолекулы, образованные 20–50 остатками аминокислот называют полипептидами.

Полипептиды входят в состав многих гормонов. Нейропептиды регулируют работу мозга, процессы сна, обучения, обладают обезболивающим эффектом.

**Белки**

Полипептиды, содержащие в своём составе более 50 остатков аминокислот, называются белками. Это природные полимеры, которые образуют клетки всех живых организмов. Без белков невозможны обмен веществ, размножение и рост живых организмов.

Белки образованы атомами углерода, водорода, кислорода и азота. Кроме этих атомов, макромолекулы белков могут содержать атомы фосфора, серы, железа и других элементов.

Относительная молекулярная масса белковых молекул может быть от нескольких десятков до сотен атомных единиц массы.

**Структура белков**

Последовательность остатков аминокислот в молекуле белка образует первичную структуру белка.

Между атомом кислорода в группе С=О и атомом водорода в амидной группе – NH – образуется водородная связь, в результате чего макромолекула белка закручивается в спираль. Образуется вторичная структура белка.

Функциональные группы, расположенные на внешней стороне спирали, могут взаимодействовать с другими функциональными группами этой же макромолекулы. Например, между атомами серы образуется сульфидный мостик, между карбоксильной и гидроксильной группами возникает сложноэфирный мостик.

В результате образуется третичная структура белка, которая определяет специфическую биологическую активность белков. Именно благодаря уникальной третичной структуре биологические катализаторы – ферменты обладают уникальной избирательностью.

Благодаря различным функциональным группам белковые молекулы могут соединяться друг с другом, в результате формируется четвертичная структура белка.

**Химические свойства белков**

В зависимости от молекулярной массы и функциональных групп белки могут как хорошо растворяться в воде, так и не растворяться в ней.

Под действием температуры, растворов солей тяжёлых металлов, кислот и щелочей происходит разрушение вторичной, третичной и четвертичной структуры белка, называемое денатурацией.

При нагревании в присутствии кислоты или щёлочи белки подвергаются гидролизу, распадаясь на исходные аминокислоты.

Белки в щелочной среде в присутствии сульфата меди (II) окрашивают раствор в красно-фиолетовый цвет. Это реакция на пептидную группу (биуретовая реакция).

Концентрированная азотная кислота при нагревании окрашивает белки в жёлтый цвет, если в состав белка входят остатки ароматических аминокислот, например, фенилаланина (ксантопротеиновая реакция).

Для обнаружения в составе белка атомов серы проводят реакцию с ацетатом свинца в щелочной среде при нагревании. В результате образуется чёрный осадок (цистеиновая реакция).

**Превращения белков в организме**

Белки являются обязательными компонентами в пищевом рационе человека. В организме человека белки, поступившие с пищей, под действием ферментов подвергаются гидролизу и разлагаются на отдельные аминокислоты. Эти аминокислоты – строительный материал для образования новых белков, необходимых человеку. Для синтеза белков необходима энергия, которую поставляет в организме АТФ. Также энергия выделяется при распаде жиров и углеводов. Кроме синтеза белков происходит их распад с образованием углекислого газа, аммиака, мочевины и воды.

**Успехи в изучении и синтезе белков**

В 1954 г. британский биолог Фредерик Сенгер впервые расшифровал строение белка инсулина. Каждая молекула инсулина состоит из двух полипептидов, в одном из которых 21 остаток аминокислоты, а в другом – 30 аминокислотных остатков.

В 1967 г. был создан прибор – секвенатор, позволяющий определять последовательность остатков аминокислот в макромолекуле белка.

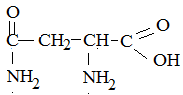
Первый белок, синтезированный в лаборатории в 1953 г. был окситоцин.

В настоящее время развивается наука, которая занимается синтезом искусственных белков, – генная инженерия.

**ПРИМЕРЫ И РАЗБОР РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ ТРЕНИРОВОЧНОГО МОДУЛЯ**

1. Решение задачи на вычисление массовой доли элемента в молекуле аминокислоты.

**Условие задачи**: вычислите массовую долю азота в молекуле аспаргина

. Ответ запишите с точностью до десятых долей.

**Шаг первый**: вычислить относительную молекулярную массу молекулы аспаргина:

М = 4·12 + 8·1 + 2·14 + 3·16 = 132 а.е.м.

**Шаг второй**: определить количество атомов азота в молекуле аспаргина и определить их относительную атомную массу:

2·14 = 28 а.е.м.

**Шаг третий**: определить массовую долю азота как отношение относительной атомной массы азота к относительной молекулярной массе аспаргина:

(28 : 132)·100 = 21,2 %.

**Ответ**: 21,2.

2. Решение задачи на определение количества различных олигопептидов, которые можно получить из определённого набора аминокислот.

**Условие задачи**: Сколько ди- и трипептидов можно составить из двух молекул аланина и одной молекулы цистеина?

**Шаг первый**: определить количество возможных дипептидов.

Из двух молекул аланина и одной молекулы цистеина можно составить три дипептида: Ala-Ala, Ala-Cys и Cys-Ala (два последних дипептида – разные соединения, так как в молекуле Ala-Cys карбоксильная группа аланина соединяется с аминогруппой цистеина, а в молекуле Cys-Ala карбоксильная группа цистеина соединяется с аминогруппой аланина).

**Шаг второй**: определить количество возможных трипептидов.

Ala-Ala-Cys, Ala-Cys-Ala, Cys-Ala-Ala – возможно составить 3 трипептида.

**Ответ**: 3 дипептида и 3 трипептида.

Д/З: https://yandex.ru/video/search?text=видео%20к%20уроку%20углеводы%2C%20аминокислоты%2C%20белки%2C%20полимеры&path=wizard&parent-reqid=1586972956981306-571802217220157477200158-production-app-host-man-web-yp-196&filmId=17345214295085606220

Составьте **краткий** конспект по видеоуроку ( любому, на который есть ссылки в моем конспекте)