Урок в 11-м классе по химии на тему:

"Белки — как высокомолекулярные соединения"

Меньшакова Евгения Юрьевна, учитель химии и биологии

Цели урока*:*

- дать понятие о белках, как о природных полимерах;
- объяснить строение макромолекул белка;
- углубить знания учащихся о связи строения молекул вещества и их функций на примере белков;
- рассмотреть биологическую роль белков;
- показать взаимосвязь между строением и химическими свойствами.

Образовательные задачи*:* дать знания учащимся о составе, строении и свойствах белка

Познавательные задачи*:* совершенствовать умения учащихся анализировать, сравнивать, устанавливать взаимосвязь между строением и свойствами

Воспитательные задачи*:* с помощью опыта “изменение структуры и свойств белков при воздействии на них алкоголя” убедить учащихся, что спирт губительно воздействует на организм человек

Методическая цель*:* показать формы и методы самостоятельных работ на уроке изучения новых знаний, опираясь на химический эксперимент

Тип урока: урок изучения нового материала

Форма проведения урока: коллективная, групповая, парная

Оборудование урока: опорные конспекты, таблица “Расщепление белков в организме”, кинофрагмент “структуры белка”, видеосюжет “Денатурация на кухне”, образцы белков (мясо, яйцо), спиртовки, спички, держатели, штативы, пробирки, проволочка, бусы, инструкции к выполнению опытов, карточки-задания, вопросы к брифингу, номера ученикам от №1 до №4, номера столов №1-№4, кинопроектор, экран, видеомагнитофон, телевизор, сообщения по теме “Функции белков в организме”

Реактивы: сульфат меди (II)$CuSO_4$, гидроксид натрия NaOH, азотная кислота HNO_3, этиловый спирт C_2H_5OH

Новые понятия: “протеин”, “денатурация”, “ренатурация”

Ход урока:

Учащиеся разделены на 4 микрогруппы, в каждой микрогруппе есть лидер-консультант, который по ходу урока оценивает членов своей микрогруппы

I. Организационный момент

Положительный настрой на изучение темы

II. Мотивация и целеполагание

Сформулировать цели и задачи урока

Записи в тетради

III. Актуализация знаний

Проверить исходный уровень знаний по предыдущей теме

По два ученика от каждой микрогруппы выходят к столу учителя и вытягивают вопросы, сразу отвечая на них

1. Какие соединения называются аминокислотами?
2. Какие функциональные группы входят в состав аминокислот?
3. Как дать название аминокислоте?
4. Какие виды изомерии характерны аминокислотам?
5. Какие аминокислоты называют незаменимыми? Приведите примеры
6. Обладают ли амфотерными свойствами аминокислоты? И какие соединения называют амфотерными?
7. Какие соединения называют пептидами?
8. Какая группа атомов называется пептидной?

После устных ответов учитель предлагает каждой микрогруппе по карточке-заданию по номенклатуре.

Приложение 1.

IV. Изучение нового материала

“Белки, жиры и углеводы,
Пройдут века, эпохи годы,
К вам мы прикованы на век,
Без вас немыслим человек”

Слова учителя: Многообразие живых организмов, населяющих нашу планету, обуславливается во многом многообразием белков, из которых они построены. Белки – это основная составная часть всех живых организмов, так

как из них состоит протоплазма и ядра живых клеток. Без белка нет жизни и они действительно являются ее основой.

Белками являются все ферменты, ускоряющие в организмах разнообразные реакции обмена веществ. К белкам относятся и многие гормоны, регулирующие работу различных органов.

Белковую природу имеют и антитела, защищающие организм от инфекций. Но к белкам принадлежат и токсины – вещества, угнетающие физиологические функции организма.

1 этап. ***Состав и строение белков.***

Далее учитель поясняет, что класс будет работать по микрогруппам, готовя ответы по вопросам (карточки на столах)

Вопросы для самостоятельной подготовки:

- *Атомарный состав белков. Почему белки являются высокомолекулярными веществами?*
- *На какие две группы делятся белки по их форме?*
- *Как называется связь с помощью которой аминокислоты соединяясь друг с другом образуют белки? (Покажите на примере трех аминокислот)*
- *Как можно с помощью проволоки, бус показать образование вторичной, третичной, четвертичной структур белка. За счет каких связей, взаимодействий это происходит?*

Каждый ученик в начале урока получает номер (№1-4), а также каждый стол пронумерован (№1-4). После того, когда вопросы между учениками внутри микрогруппы распределены, все учащиеся под №1 пересаживаются за стол №1 и совместно изучают вопрос №1.

(“Атомарный состав белков. Почему белки являются высокомолекулярными веществами?”)

Также делают остальные, т.е. за столом №2 изучают вопрос “На какие две группы делят белки по их форме?”. Ответ на вопрос №4 готовят лидер-консультанты.

Изучив вопросы по новой теме, каждый стол дает устный ответ. Во время подготовки учащиеся могут пользоваться опорными конспектами.

Конспект 1

Состав: C – 54%, O – 23%, H – 7%, N – 17%, S – 2% и другие: Zn, P, Fe, Cu, Mg, Mn

Белки – ВМС – протеины

“Протос” от греческого – “первичный, важнейший”. Белки – природные полимеры, состоящие из АК.

Mr (альбумина)=36000

Mr (миозина)=150000

Mr (гемоглобина)=68000

Mr (коллагена)=350000

Mr (фибриногена)=450000

Формула белка молока – казеина $C_{1894}H_{3021}O_{576}N_{468}S_{21}$

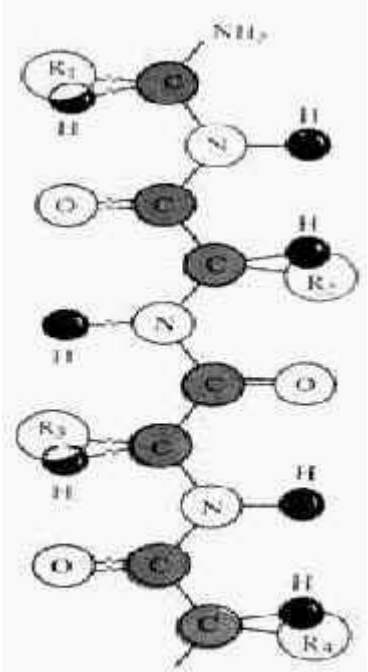
Конспект 2

Конспект 3

20 АК – “кирпичики” белкового здания, соединяя их в разном порядке, можно выстроить неисчислимое множество веществ с самыми разными свойствами. Химики пытаются расшифровать строение белковых молекул-великанов. Задача эта очень трудная: природа тщательно прячет “чертежи”, по которым выстроены эти частицы.

В 1888 году русский биохимик А.Я. Данилевский указал на то, что в молекулах белков содержатся повторяющиеся пептидные группы атомов –C–N–

В начале XX столетия немецкому ученому Э.Фишеру и другим исследователям удалось синтезировать соединения, в молекулы, которых входило 18 остатков различных АК, соединенных пептидными связями.



первичная структура белков

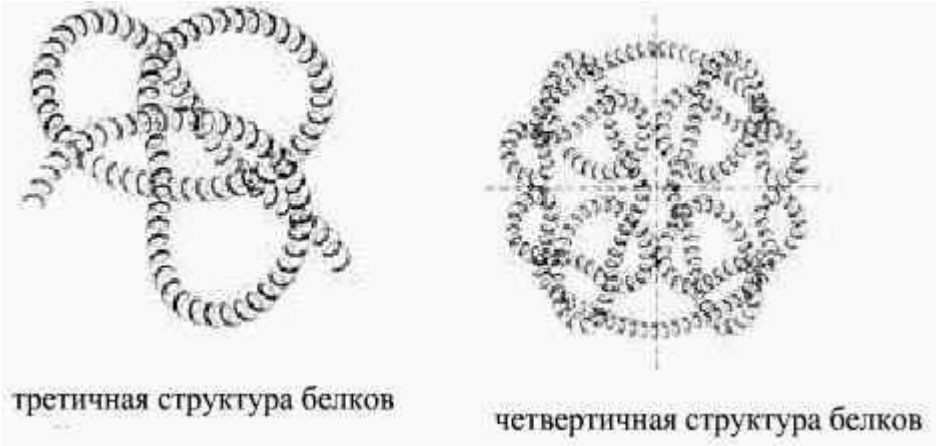
Первичная структура белка – это последовательное чередование АК (полипептидная цепь ППЦ). Пространственная конфигурация белковой молекулы, напоминающая спираль образуется благодаря многочисленным водородным связям между группами.

– CO– и –NH–

вторичная структура белков

Такая структура белка называется вторичной. В пространстве закрученная спираль ППЦ образует третичную структуру белка, которая поддерживается взаимодействием разных функциональных групп ППЦ.

1. –S–S– (дисульфидный мостик)
2. –COOH и –OH (сложноэфирный мостик)
3. –COOH и $–NH_2$ (солевой мостик)



Некоторые белковые макромолекулами могут соединяться друг с другом и образовывать крупные молекулы. Полимерные образования белков называются четвертичными структурами (гемоглобин только при такой структуре способен присоединять и транспортировать O_2 в организм)

Демонстрация кинофрагмента "Структуры белка"

После устных ответов ученики возвращаются каждый в изначальную микрогруппу. Таким образом, в каждой микрогруппе находится по 4 ученика подробно изучившие "свои" вопросы. Каждый из них дает ответ на "свой" вопрос.

2 этап. ***Изучение химических свойств белков***

Слова учителя: По учебнику, изучив материал "химические свойства белков", ответьте на вопрос: какие свойства белкам характерны?

Ученики отвечают.

Учитель поясняет.

1. Для белков характерны реакции, в результате которых выпадает осадок. Но в одних случаях полученный осадок при избытке воды растворяется, а в других – происходит необратимое свертывание белков, т.е. денатурация.

Денатурация – это изменение третичной и четвертичной структур белковой макромолекулы под влиянием внешних факторов (повышение температуры,

давления, механического воздействия, действия химических реагентов, УФ – излучения, радиации)

Ренатурация – это процесс обратный денатурации

К чему может привести денатурация?

- нарушение антигенной чувствительности белка

- блокирование ряда иммунологических реакций

- нарушение обмена веществ

- воспаление слизистой оболочки ряда органов пищеварения (гастриты, колит)

- камнеобразование (камни имеют белковую основу)

Демонстрация видеосюжета "Денатурация на кухне" (запись по приготовлению яичницы). Комментарий.

Слова учителя: А теперь, я прошу каждую микрогруппу доказать, что под воздействием повышения температуры протекает процесс денатурации.

Ученики получают инструкцию №1 и проводят эксперимент.

Инструкция №1
Белок куриного яйца растворить в 150 мл воды. Налить в пробирку 10 мл раствора белка и нагреть на пламени горелки до кипения.

Слова учителя: Чем обусловлено помутнение раствора?

Ребята разъясняют, что произошла денатурация. Процесс является необратимым, поэтому после охлаждения и разбавления раствор остается мутным.

Учитель: В организме лучше усваиваются белки, подвергнутые тепловой обработке, т.к. происходит денатурация, а при этом белок теряет свои свойства. Это облегчает доступ к молекуле ферментов желудочно-кишечного тракта.

Демонстрация опыта учителем. *"Изменение структуры и свойств белков при воздействии на них алкоголя"*

В стакан налить спирт, в него опустить кусочек сырого мяса. Через некоторое время мясо приобретает вид вареного.

Учащиеся делают вывод.

Вопрос учителя: Какие еще реакции характерны белкам?

Учащиеся отвечают и выполняют реакции по инструкции №2

Инструкция №2

Качественные (цветные) реакции на белки

Ксантопротеиновая реакция

Белок + $HNO_{3конц}$ > ярко?желтое окрашивание

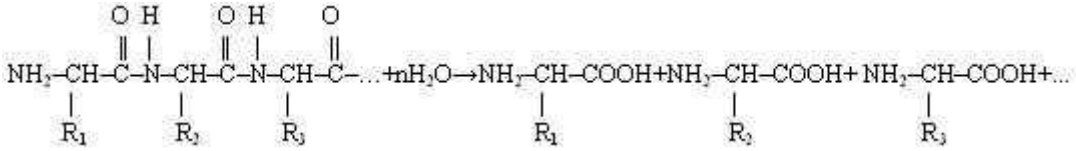
Биуретовая реакция

Белок + $NaOH+CuSO_4$ > красно-фиолетовое окрашивание

Слова учителя: Белкам характерны гидролиз (взаимодействие с водой)\

3 этап. ***Превращение белков в организме***

Учитель объясняет с помощью таблицы “Расщепление белков в организме” этот раздел.



4 этап. ***Функции белков в организме***

Так как учащиеся частично знакомы с функциями белков из курса биологии, то заранее можно раздать учащимся задание: подготовить сообщения “Функции белков в организме”

Ученики, слушая эти сообщения, заполняют таблицу.

Функции белков

№	Функции	Значение
	Строительная	Клеточные мембраны, покровные ткани, шерсть,

		перья, гора, волосы, хрящи
	Транспортная	Накопление и транспорт по организму важнейших веществ
	Энергетическая	Запас аминокислот для развития организма
	Двигательная	Сократительные белки основа мышечных тканей
	Защитная	Белки – антитела, антитоксины распознают и уничтожают бактерии и “чужеродные” вещества
	Каталитическая	Белки – природные катализаторы (ферменты)
	Сигнальная	Мембранные белки воспринимают внешние воздействия и передают сигнал о них внутрь клетки

V. Закрепление изученного материала.

Занятия профодятся в форме брифинга. У каждой микрогруппы лист с вопросами по данной теме.

Вопросы к брифингу:

- Белок иначе называют…
- Что является мономерами белка?
- Сколько незаменимых АК известно?
- Какие вещества называются белками?
- Каков атомарный состав белков?
- Какая связь поддерживает вторичную структуру?
- Как называется связь, образующая ППЦ?
- Вторичная структура белковой молекулы в пространстве напоминает…
- За счет каких взаимодействий образуются третичная структура?
- Почему белки относят ВМС?
- Что в переводе с греческого означает “протеин”?
- На какие две группы делят белки по их отношению к H_2O?
- Что такое “денатурация”?
- Как называется процесс взаимодействия белков с H_2O?

VI. Рефлексия

- Что заинтересовало вас сегодня на уроке более всего?
- Как вы усвоили пройденный материал?
- Какие были трудности? Удалось ли их преодолеть?
- Пригодятся ли вам знания, полученные сегодня на уроке?

VII. Итоги урока. Оценки за урок.

Само- и взаимооценки

VIII. Домашнее задание.

Составить конспект, отработать навыки по проведению эксперимента на будущем занятии. Осуществить цепь превращений

C_2H_6> C_2H_5OH> CH_3COH> CH_3COOH> $CH_2ClCOOH$> NH_2CH_2COOH> полипептид

Вывод: *Понятие "белок" и "жизнь" неразрывно связаны друг с другом. Что такое жизнь? откуда она появилась на Земле? Эти вопросы волновали людей всегда. Белок – вот самая высшая ступень развития вещества, обусловившая появление человека и жизни вообще на Земле*.

"Жизнь есть способ существования белковых тел…"

(Ф. Энгельс)