**Метапредметный урок на тему: «Строение и функции белков».**

**"Белки: докажите тождество, что жизнь-белок"**

**Тип урока (рассчитано на 2 академических часа)**: урок обобщения и усвоения новых знаний.

**Триединая дидактическая цель урока**

**Обучающая:**полученные на уроках биологии, химии, физики знания о свойствах, нахождении в природе, значении белков интегрировать; развить знания о химических свойствах белков, о типах химической связи на примере водородной и ковалентной, раскрыть роль белковых молекул в зарождении, развитии, существовании живых организмов на Земле.

**Развивающая:** развитие речи, практических навыков работы с лабораторным оборудованием, схемами, опорными и обобщающими конспектами, умения работать с учебником; развитие мышления, памяти; развитие умения проводить анализ, синтез и на их основе обобщение и выводы.

**Воспитывающая:** формирование нравственных отношений, умения работать самостоятельно и вдвоем, выслушать мнение одноклассников, доказывать свое мнение; воспитание бережного отношения к природным объектам, воспитание здорового образа жизни.

**Задачи урока**

1.     Учащиеся должны обобщить химические свойства белков, этапы синтеза белка клетке и роль белков в живом организме.

2.     Уметь применять полученные знания при проведении качественных реакций на белок в лабораторных исследованиях,   и выполнении упражнений по данной теме.

**Оборудование урока:** компьютер, медиапроектор, интерактивная доска; на доске – схема-конспект (блоки разных цветов), таблица “Важнейшие аминокислоты”; на партах – информационные учебные тексты в файлах, пробирки, химические стаканы, предметные стёкла, спиртовки, держатели пробирок, воронки, пипетки, спички.

**Реактивы:** растворы яичного белка, сульфата меди (II), гидроксида натрия, поваренной соли; концентрированный раствор азотной кислоты, кусочки шерстяной и синтетической ткани и мяса.

ХОД УРОКА

1. Организационный момент, приветствие

2. Актуализация знаний и целеполагание

Вступительное слово учителей химии и биологии (слова постепенно высвечиваются на [презентации](http://festival.1september.ru/articles/609107/pre.ppt)):

Меняя каждый миг свой образ прихотливой,
Капризна, как дитя и прозрачна, как дым,
Кипит повсюду жизнь в тревоге суетливой,
Великое смешав с ничтожным и смешным...
(Семен Надсон)

Жизнь существует на Земле миллиарды лет. Она заполняет все уголки нашей планеты. Озёра, реки, моря, океаны, горы, равнины, пустыни, даже воздух – населены живыми существами. Что же такое жизнь? Откуда она взялась на Земле? Эти вопросы волнуют людей всегда. В течении веков копились наблюдения, проводились исследования, создавались теории. Одни служили основой новых исследований, другие гибли в виду несостоятельности... Пожалуй, ни одно естественнонаучное явление не вызвало такой острой борьбы мировоззрений, какая всегда сопровождала проблемы живого. А причина этой борьбы – в самом объекте познания, его уникальности, неповторимости и сложности.

Не стоит забывать и слова русских поэтов:

“Не то, что мните вы, природа,
Не слепок, не бездушный лик.
В ней есть душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык”.
Ф. И. Тютчев

В одной из книг Библии сказано: “Вначале было слово”. Современная наука по аналогии начинается фразой: “Вначале был белок”.

Знаменитый путешественник и естествоиспытатель Александр Гумбольдт ещё на пороге XIX века вознамерился “распутать этот гордиев узел жизненных процессов”. Но наука XIX века ещё не могла видеть всей глубины изучаемого процесса. Постепенно было накоплено достаточное количество экспериментального материала, чтобы дать следующее определение жизни:

*“Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, при чём с прекращением этого обмена веществ прекращается и сама жизнь, что приводит к разложению белка.” (Ф.Энгельс)*

Вступительное слово учителя химии: Современная наука представляет жизнь как переплетение сложнейших химических процессов взаимодействия белков между собой и другими веществами. Следует подчеркнуть, что отдельные очищенные белки не имеют характерных признаков живого. Эту точку зрения можно подтвердить высказыванием члена Королевского общества Британской Академии наук ДжонаД.Бернала:

“Нельзя приписывать свойство жизни какому-либо одному соединению, оно лишь проявляется в результате многообразных реакций, в которых участвуют различные соединения”.

Какова цель нашего урока?

Учащиеся: Доказать или опровергнуть тождество: жизнь=белок. Изучив при этом состав, строение и функции белков.

Учитель биологии и химии: Давайте вернемся к домашнему заданию. Проверим, как Вы его выполнили (первоначальные сведения о белках были получены в 9 классе и на уроках биологии).

*ТЕКСТ с ошибками (прием “Лови ошибку”)*

Белки – сложные органические полимеры, мономерами которых являются аминокислоты. В состав природных белков входят 20 аминокислот, 8 из них незаменимые, т.е. синтезируются в организме и их поступление в организм не обязательно вместе с пищей.

Белки, взаимодействуя с азотной кислотой, дают фиолетовое окрашивание. Данная реакция называется ксантопротеиновой реакцией. Вторичная структура белков – это чередование аминокислотных остатков в линейной структуре. Денатурация – процесс изменения цвета белковой молекулы. Содержание белка в яйце меньше, чем в молоке и молочных продуктах. При варке яиц белок не меняет свой цвет.

*После работы с текстом найденные ребятами ошибки записываются на доску, безкомментарий и без объяснения правильных ответов. Данная запись сохраняется в течение всего урока для проведения рефлексии.*

**3. Изучение нового материала**

Учащиеся самостоятельно работают в составе трёх групп. На интерактивную доску высвечивается три блока схемы-конспекта, выделенных определённым цветом (1 блок – жёлтый, 2 блок – зелёный, 3 блок – синий), которые затем нужно заполнить.

Сразу нужно отметить, что желтый цвет концентрирует внимание, зеленый снимает усталость, синий вдохновляет на поиск новых идей (сдоровьесберегающие технологии).

Для самостоятельной работы группам выданы учебные тексты по блокам соответствующего цвета. После каждого учебного текста приведены разноуровневые вопросы и задания к нему. Вопросы первого уровня составлены по тексту, готовят учащихся к осмыслению и воспроизведению его. Вопросы второго уровня ставят перед учащимися познавательные задачи и требуют применения знаний. Рефлексия проводится в конце урока.

Алгоритм работы учащихся с учебными текстами:

1. прочитайте текст;
2. определите место полученной информации в этом блоке;
3. ответьте на вопросы, обсудите ответы в группе;
4. приготовьтесь к комментарию изученного материала по схеме-конспекту (выберете комментатора).

**Блок №1 (желтого цвета). Состав и строение белков.**

**Консультант – учитель химии.**

Вещества белковой природы известны давно. Начало их изучения положено в середине XVIII века итальянцем Я.Беккари, но только через 100 лет учёным удалось систематизировать свойства изученных белков, определить их состав и сделать вывод, что белки – это главный компонент живых организмов. Затем из белковых гидролизатов были получены продукты расщепления и возникли гипотезы о строении белков из аминокислот. Немецкий химик Эмиль Фишер первым выяснил как построены молекулы белков, и заложил основы их химического синтеза. В начале XX века Фишер доказал пептидную теорию строения белков, синтезировав полипептиды, состоящие из 3 – 18 аминокислотных остатков.

**Химический состав**

Белки – очень сложные органические соединения. Их молекулы содержат огромное число атомов – от нескольких тысяч до нескольких миллионов, в зависимости от вида белка. Поэтому белки называют высокомолекулярными органическими соединениями – биополимерами или макромолекулами. Каков же элементный состав белков?

Предположения учащихся: C, H, O, N, S, P и ионы металлов.

(демонстрируем молекулы гемоглобина, миоглобина и коллагена).

**Учащиеся проводят опыты по определению качественного состава белков**

**Опыт №1**

В трех пробирках – кусок мяса, сыра и яичный белок. Нагреем их на пламени спиртовки. Наблюдаем на стенках пробирок продукты горения.

**Записывае вывод:**в составе белков присутствуют C, H, O.

**Опыт №2**

Нагреваем яичный белок с раствором NaOH, поместим влажную универсальную индикаторную бумагу в горлышко пробирки.

Голубая окраска индикатора указывает на щелочную реакцию раствора, ощущается запах аммиака.

**Записываем вывод:**в состав белка входит азот.

**Опыт №3**

К раствору яичного белка добавить NaOH и несколько капель Pb(NO3)2. Нагреть содержимое пробирки.

**Записываем вывод:**в состав яичного белка входит сера.

Вопросы для вывода:

1. В чём причина многообразия белков?
2. К какому классу органических веществ можно отнести белки? Каков их состав?
3. Какой уровень организации белка определяет его биологическую активность?

Затем группы начинают работать с учебными текстами и учебником §27. Белки. Химия 10 класс. О.С. Габриелян и др.

После самостоятельного изучения текста §27 (О.С. Габриелян) стр. 226 – 230 учебника, учащиеся приступают к изучению дополнительных материалов, выданных учителем.

Можно выделить четыре уровня в строении полипептидной цепи.

*Дополнительный материал для работы 1 группы (даны в*[*приложении 1*](http://festival.1september.ru/articles/609107/pril1.doc)*)*

Разноуровневые вопросы и задания.

*Первый уровень.*

1. Как из аминокислот образуются молекулы белка?
2. Что такое первичная структура белка?
3. Что представляет собой вторичная структура белка?
4. За счёт чего молекула белка удерживается в данной структуре?
5. Что такое третичная структура белка?
6. За счёт чего молекулы некоторых белков могут закручиваться в клубок и удерживаться в этом виде?
7. Что такое четвертичная структура белка?

*Второй уровень.*

1. Напишите уравнение реакции получения трипептида из дипептида (изпользуйте формулу цистеина или серина), назовите полученныйтрипептид.
2. Сколько дипептидов может быть получено из двух аминокислот: аланина и лизина? Приведите структуры этих пептидов.
3. Могут ли измениться свойства белка при нарушении последовательности аминокислотных звеньев в линейной полимерной цепи?
4. Чем отличается вторичная структура белка от первичной?
5. Чем отличается третичная структура от вторичной и первичной?

**Блок №2 (зеленого цвета). Свойства белков.**

**Консультант – учитель химии.**

Алгоритм работы учащихся по блоку №2 несколько отличается от приведённого выше. Так, учащиеся первой и второй групп должны разделиться на две подгруппы для проведения опытов 1 и 2, 3 и 4. (Результаты каждого опыта обязательно обсуждаются в группе).

После самостоятельного изучения текста §27 стр. 231 – 234 учебника, учащиеся приступают к изучению дополнительных материалов, выданных учителем и проводят лабораторные опыты.

Белки – амфотерные электролиты. Глобулярные белки растворяются в воде и солевых растворах с образованием коллоидных систем, доказательством чего служит их способность рассеивать свет. Фибриллярные белки имеют волокнистое строение и нерастворимы в воде. Молекулы белков содержат свыше 50 аминокислотных остатков, поэтому их молекулярная масса велика.

*Дополнительный материал для работы 1 группы (даны в*[*приложении 2*](http://festival.1september.ru/articles/609107/pril2.doc)*)*

Разноуровненвые вопросы и задания.

*Первый уровень*

1. Задача.

В одном из белков содержится 0,32% серы. Определите относительную молекулярную массу данного белка, если предположить (упрощённо), что в молекуле содержится один атом серы.

1. Задача.

Известно, что для взрослого человека необходимо 1,5г белка на 1кг массы тела в день. Зная свою массу, определите суточную норму потребления белка для своего организма.

1. Задача.

Известно, что при продолжительности жизни 70 лет обновление белков в организме происходит в среднем 200 раз. Предположите, сколько раз произошло обновление белков в вашем организме.

1. Задача.

Закончите уравнение гидролиза трипептида:



1. Какая структура белка разрушается при гидролизе?
2. Обратима ли реакция гидролиза?
3. Каково значение качественных реакций на белки? Почему их называют цветными?

*Второй уровень.*

1. Определите по тексту значения понятий “высаливание”, “денатурация”, “коагуляция”; сравните результаты опытов, сделайте вывод о токсичности солей различных металлов.
2. Можно ли использовать белки как противоядие при отравлениях?
3. В каких случаях и с какой целью можно было бы применить качественные реакции в жизни?
4. В чём заключается сущность гидролиза?
5. Предположите, можно ли пищевые белки заменить другими компонентами рациона (например, углеводами и жирами), чтобы обеспечить важнейшие процессы в организме. Почему?

**Блок №3 (жёлтого цвета). Функции белков.**

**Консультант – учитель биологии.**

Биологическое значение белков очень велико.

В ходе эволюции появилось 1010 различных белков. Вы видите сколь огромно их количество. Сложность живого организма характеризуется количеством белков. Если в кишечной палочке их 3000, то в организме человека больше 5 млн.

1.Что происходит с белками в организме?

2. Какая из функций является ведущей?

3. На какую функцию будут потрачены белки только в крайнем случае, если нет жиров и углеводов?*Дополнительный материал для работы 3 группы (даны в*[*приложении 3*](http://festival.1september.ru/articles/609107/pril3.doc)*)*

Разноуровневые вопросы и задания.

*Первый уровень.*

1. Какова роль ферментов в организме?
2. Как образованы названия групп ферментов?
3. Что лежит в основе деятельности гормонов?
4. Где образуются гормоны в организме?
5. Какие ещё функции выполняют белки?
6. Какие белки определяют иммунные свойства организма?

*Второй уровень*

1. Предположите, каковы функции каждой группы ферментов.
2. Приведите примеры известных вам ферментов, назовите их функции.
3. Какую болезнь вызывает недостаток инсулина у человека?
4. Могут ли гормоны оказать негативное влияние на организм?
5. Расскажите о СПИДе и профилактике этого страшного заболевания.

Заключительное слово учителя.

Белки представляют собой природные вещества, построенные главным образом из аминокислот. Все ферменты, некоторые гормоны и антибиотики, некоторые токсины относятся к белкам. Белки являются важнейшей составной частью живых организмов и выполняют различные биологические функции. Важное свойство белков – денатурация, которая имеет физиологическое значение. Денатурация приводит к антигенной чувствительности белка, а иногда и полному блокированию ряда иммунологических реакций, к инактивации ферментов и нарушению обмена веществ. Учёные предполагают, что процессы старения связаны с медленно протекающей денатурацией. Может быть, именно в преодолении этого процесса – ключ продления жизни. Понятия “жизнь” и “белок” неразрывно связаны. Насколько многообразны белки, настолько сложна, загадочна и многолика сама жизнь. Подтверждением этого может стать высказывание Гёте: *“Я всегда говорил и не устаю повторять, что мир бы не мог существовать, если бы был так просто устроен”.*

1. **Рефлексия (ошибки в тексте выделены)**

Белки – сложные органические полимеры, мономерами которых являются аминокислоты. В состав природных белков входят 20 аминокислот, 8 из них незаменимые, т.е. **синтезируются** в организме и их поступление в организм **не обязательно** вместе с пищей.
Белки, взаимодействуя с азотной кислотой, дают **фиолетовое окрашивание**. Данная реакция называется ксантопротеиновой реакцией. **Вторичная** структура белков – это чередование аминокислот в линейной структуре. Денатурация – **процесс изменения цвета белковой молекулы**. Содержание белка в яйце **меньше**, чем в молоке и молочных продуктах. При варке белок **не меняет**свой цвет.

**5. Информация о домашнем задании**

Творческое задание:

1. Почему жители крупных мегаполисов имеют проблему с кожей-дерматиты, полиносы?

2. Почему нельзя сушить кожаную обувь, прислонив ее непосредственно к батарее?

3. Собрав информацию об экологическом благополучии Благодарненского района, сделайте вывод о наиболее “комфортном” районе для счастливой жизни.