**Тема урока: Белки, их строение и свойства**

**Цель урока:**

**Обучающие:**

* Актуализировать знания, необходимые для изучения темы.
* Познакомить учащихся со строением белков.
* Подвести их к сознательному изучению материала по функциям белков.

**Развивающие:**

* Развитие общеучебных умений и навыков;
* Развитие умения анализировать информацию, сравнивать предложенные объекты, классифицировать по различным признакам, обобщать; работать по аналогии.
* Развитие познавательного интереса и творческих способностей.

**Воспитывающие:**

* Воспитание сознательного отношения к здоровому образу жизни.
* Воспитание нравственного отношения к жизни как наивысшей ценности.
* Формирование навыков адаптации к условиям постоянно изменяющейся жизни с помощью приобретенных знаний, умений и навыков.

**Ход урока**

**I Постановка цели урока**

"Жизнь, есть способ существования белковых тел" - знакомая фраза Ф. Энгельса. Вы понимаете, что речь пойдет о белках. Как вы считаете, какова цель нашего урока? (Ответы учащихся).

**II Блиц-турнир**

1. Функциональная группа спиртов –
2. Карбоновые кислоты –
3. Реакция этерификации –
4. Реакция гидрирования –
5. Жир – это
6. Реакция присоединения воды –
7. Трехатомный спирт –
8. Функциональная группа карбоновых кислот –
9. Формула этилового спирта –
10. Реакция серебряного зеркала –
11. Продукты горения органических веществ –
12. Формула глюкозы –
13. Состав мыла –
14. Гомологи –
15. Изомеры –

**III Роль белков** **в организме человека**

Мы сегодня с вами говорим о самых сложных молекулах, входящих в состав живых организмов. А ведь мы с ними знакомы уже давно. Давайте назовем их:

* кератин (состоят волосы, ногти, перья, кожа, рога, шерсть) – выполняют строительную функцию;
* пепсин (содержится в желудочном соке) – способен разрушать другие белки при пищеварении;
* антитела белковой природы находятся в крови: б-тромбин участвует в свертывании крови;
* инсулин (гормон поджелудочной железы) – регулирует обмен глюкозы;
* коллаген – компонент соединительной ткани;
* гемоглобин – транспортирует кислород ко всем клеткам и тканям организма;
* альбумин – яичный белок;
* фибрин, фибриноген – кровь;
* трипсин – поджелудочный сок;
* миозин – мышцы;
* глобулин – вакцина;
* родопсин – зрительный пурпур;
* лиозин – слюна.

**Функции,** выполняемые белками: строительная, каталитическая, двигательная, защитная, энергетическая, транспортная, соединительная.

**IV Состав, строение и свойства белков**

В состав белков входят С, Н, N, S, О. Молекулярная масса составляет от нескольких тысяч до 1 млн., если молекулярная масса не превышает 5 тысяч – то это пептиды, если больше 5 тысяч – белки.

Итак: **Белки** – это природные биополимеры, мономерами которых являются аминокислоты. Известно много аминокислот, но в качестве мономеров любых природных белков известно только 20 аминокислот. В организме человека насчитывается до 100 000 белков.

Составьте трипептид из аланил-глицил-цистеина.

NH2 – CH – COOH + NH2 – CH2 – COOH + NH2 – CH – COOH →

 l l

 CН3 CН2

 l

 SH

**По происхождению белки подразделяют на:**

1) Животные – им богаты мясо, рыба, птица (20%), яйца, молоко и молочные продукты – сыр, творог (15-20%).

*2)* Растительные – они содержатся в зерновых: рис, пшеница, овес, рожь, гречиха, пшено, кукуруза (10%); в бобовых: фасоль, соя, горох, орехи – более 15%.

**Физические свойства белков:**

Есть **твердые** – это белки костей и хрящей и **жидкие** – яичный белок.

Одни хорошо растворимые в воде образуя коллоидные растворы (желатин, белок молока), а другие нерастворимые (белки сухожилий, хрящей, мышечные волокна, клейковина злаков).

**Структуры белка**

Давайте рассмотрим на экране модели первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуры белка.

**Первичная** – прямая цепочка из аминокислот, удерживается пептидными связями. **Вторичная** – скрученная в спираль первичная цепочка, удерживается водородными связями. Такую структуру имеют фибриллярные белки (коллаген, белок кожи; фибриноген, белок крови; миозин, белок мышц)).

**Третичная** – многократно скрученная спираль, глобула, удерживается слабыми дисульфидными связями. Такую структуру имеют глобулярные белки (альбумины, глобулины).

Некоторые белки имеют **четвертичную** структуру – объединение нескольких глобул. Четыре глобулы связаны атомом железа имеет белок гемоглобин.

**Самостоятельная работа.** Моделирование структур белка.

Ученики моделируют первичную, вторичную и третичную структуры белка, используя проволоку и набор бусин разных цветов.

Что необходимо сделать, чтобы получить четвертичную структуру? Ученики объединяются в группы, моделируя молекулы гемоглобина и хлорофилла. Вы сейчас разошлись на свои места. Что случилось с вашей белковой молекулой? (Распалась). Верно, это момент начала процесса денатурации, во время которого происходит разрушение структур белка.

Ученики по группам моделируют процесс денатурации: 1 группа - разрушает третичную структуру, 2 группа - разрушает вторичную структуру. Наблюдали ли вы в жизни процессы денатурации белков?

**Химические свойства**

**1. Денатурация** – необратимое свертывание белка под влиянием различных факторов: температуры, кислоты, щелочи, солей и т.д.

Давайте выясним влияние соляной кислоты и солей тяжелых металлов на белок куриного яйца. Ученики демонстрируют опыты:

а) денатурация белка соляной кислотой;

б) осаждение белка сульфатом меди.

в) горение шерстяной ткани – ощущается запах паленых перьев, этой реакцией можно отличить шерсть от тканей других видов.

Обсудите результаты, сделайте вывод. Почему опасно отравление тяжелыми металлами?

При денатурации происходит как полное разрушение структур белка, так и частичное. Если первичная структура не разрушена, то может произойти восстановление остальных структур - этот процесс называется ренатурация.

Процесс денатурации легче пронаблюдать у белков, растворимых в воде. Ученики демонстрируют отношение к воде белка альбумина и белка коллагена. Важно ли это? Где ежедневно вы с этим явлением встречаетесь? (мытье рук, головы, действие пепсина желудочного сока, прием препаратов, содержащих ферменты).

**2. Цветные реакции белков**

**Опыт 1:** Биуретовая реакция (распознавание пептидных связей).

К 2 мл раствора белка добавьте 2 мл 10% раствора NaOH, а затем 2–3 капли CuSO4. Наблюдение: красно-фиолетовое окрашивание.

Вывод: содержатся пептидные группы.

**Опыт 2:** Ксантопротеиновая реакция (обнаружение бензольных ядер в аминокислотных остатках). К 2 мл раствора белка добавьте 0,5 мл конц. HNO3 и нагрейте.

Наблюдение: желтое окрашивание.

Вывод: в состав белков входят остатки ароматических аминокислот.

**3. Гидролиз белков** – разрушение первичной структуры. В лаборатории этот процесс проводится в присутствии кислот и щелочей при нагревании. В организме он проходит под действием ферментов.

**4. Амфотерность** – белки являются соединениями, обладающими одновременно свойствами кислоты и основания. Это обуславливает возможность соединения аминокислот друг с другом в длинные цепочки с выделением воды. Такая реакция называется реакцией поликонденсации, она идет последовательно, путем образования дипептидов, трипептидов и полипептидов. Соединение аминокислот происходит за счет пептидных связей. Давайте докажем наличие пептидных связей в белке куриного яйца. (Ученик проводит биуретовую реакцию).

Белок → + NaOH → свойства кислот (если в молекуле преобладают карбоксильные группы)

 → + HCl → свойства оснований (если в молекуле преобладают аминогруппы)

**V Закрепление**

1. Напишите реакцию образования трипептида из ала-фенилала-валина.

2. Напишите уравнение гидролиза

NH2 – CH2 – CONH– CH – CO–NH– CH – COOH →

 глицин l l

 CН2 (CН2)4

 l l

 ОН NH2

 серин лизин

Сложность строения белков делает их крайне чувствительными к внешним воздействиям.

**VI Домашнее задание: прочитать** §5, выполнить упражнения № 3,5,7.

**Лист самоконтроля**

**Ф.И.**

**1. Оценка: «3»; «4»; «5»;**

**2. Важность темы: любопытно; интересно; необходимо;**

**3. Понимание темы: плохо; хорошо; отлично;**

**4. Самооценка (тест): заполнил мало; усвоил основное; знаю;**

**5. Оценка работы группы: не очень активная; достаточно активная;**

 **согласованная;**

**6. Оценка учителя: скучен, невпечатлителен; заинтересован;**

 **оригинален, увлечен, интересен.**