

## Структура урока

### 1 этап. Организационный момент. 1-2 мин. (Слайд 1-2)

Встаёт вопрос в любые времена

Что жизнь такое? Для чего она?

Сто мудрецов на то ответ искали

У звезд, богов, земли, воды, огня

А что известно? То же, что в начале, -

На старой тайне – старая броня. Н.Грибачёв.

### 2 этап. Целевая установка. 1-2 мин. (Слайд 3)

Что составляет основу жизни? Большинство ученых считают, что жизнь – есть особая форма существования материи и отличается от неживой материи особенностями строения и функционирования. Как синтезируются макромолекулы, какие элементы входят в состав живых организмов? Эти и другие вопросы интересуют всех, кто задумывается над истоками жизни на земле. Сегодня мы попробуем разобраться в некоторых вопросах, а именно, расширить знания о белках, их строении и свойствах. И чтобы в этом разобраться я на наш урок я пригласила следующих ученых: химик, биолог, математик и историк (опережающее домашнее задания)

#### - **Первым я предоставляю слово историку 2-3 мин (Слайд 4-5)**

Предполагает, что первые живые организмы появились на Земле 3,5 млрд. лет тому назад. Белковые вещества были известны людям издревле. Только к началу XIII в. Было установлено, что вещества, которые содержатся в соках растений, экстрактах животных тканей имеют одинаковую природу. Первым начал изучать химию белков Я.Бекари. В 1728 году он из пшеничной муки выделил белок – клейковину. В то же время белки изучал и французский ученый А.Фуркруа. Он основательно исследовал белки сыворотки крови и назвал 3 её компонента: желатин, альбумин и фибрин. Позже в 1839 году голландский химик Г.Мульдер назвал белки протеинами «протос» - с греч. «Первый, наиважнейший».

#### - **А сейчас для нас выступит математик 2-3 мин (Слайд 6-8)**

В одной клетки бактерии кишечной палочки содержится примерно 5 тыс. отдельных молекул органических соединений, из которых 3 тыс. приходится на различные белки. В состав живых организмов входят 2\*10<sup>18</sup> видов белков, из них 5 млн. входят в состав людей и животных. Количество белков в разных тканях неодинакова. Так мышцы содержат – 80% белков, почки – 72%, селезёнка, кровь и легкие – 85%, кожа –63%, печень – 57%, мозг – 45%, кости и зубы от 14 до 28%. Свежие ткани растений также содержат белки, в семенах 10 – 15%, в стеблях, корнях и листьях – 3%, в плодах 1 – 2%.

### **3 этап. Актуализация опорных знаний. 2-3 мин. (Слайд 9)**

- Прежде чем дать слово химикам, давайте вспомним предыдущую тему – аминокислоты, так как она неразрывно связана с белками.

#### **Метод «Мозговой штурм»**

Работа с сигнальными карточками: правильное утверждение – красная карточка неправильное утверждение – синяя карточка. (аминокислота-А.К.)

А.К. содержат – COOH и – NH<sub>2</sub>группы.

А.К. имеют амфотерные свойства.

А.К. это газ с резким запахом.

А.К. хорошо растворимы в воде.

А.К. реагируют с щелочами и кислотами.

А.К. могут взаимодействовать друг с другом.

А.К. имеют горький вкус.

А.К. это органические вещества.

### **4 этап. Формирование новых знаний. 10-15 мин.**

- А теперь слово химику. (Слайд 10-12)

В 1810 году Ж. Гей – Люссак и Л. Биспор установили элементный состав белков. Они выяснили, какие основные элементы входят в состав белков. А также современная наука доказала, что в состав белков входят 20 аминокислот, причем α – аминокислоты.

В 1880 году российский ученый О.Я. Данилевский установил, что в результате отщепления воды от аминогруппы 1-ой молекулы аминокислоты и карбоксильной группы другой - образуется пептидная связь. В молекуле белка могут объединяться от нескольких десятков до нескольких тысяч аминокислот. Образуется длинные пептидные цепи. Молекула белка – природный полимер, мономерами которого являются аминокислоты.

Например: окситоцин (гормон любви) состоит из 9 аминокислот, и имеет молекулярную массу 1007. Гормон инсулин – 51 аминокислоту – масса 5734. Белок крови гемоглобин имеет массу 68 тыс. Белки вирусов могут иметь массу до 50 млн.

Выводы: запишем в конспект (Слайд 13)

1. Белки состоят из аминокислот.
2. Пептидная связь – основная связь в молекулах белков.
3. Белки – это природные полимеры (биополимеры) структурную основу которых составляют пептидные цепи, построенные из остатков аминокислот.

## Давайте вспомним из уроков биологии.

- Какие элементы на 96% входят в состав белков? (Слайд 14)

### *Состав белков*

Белки содержат в среднем 50-55% углерода, 21-23% кислорода, 15-17% азота, 6-7% водорода, 0,3-2,5% серы. В составе отдельных белков обнаружены также фосфор, йод, железо, медь и некоторые другие макро- и микроэлементы в различных количествах.

- **По степени сложности состава белки делят на 2 группы:**

(Слайд 15)

### *Протеины*

### *Протеиды*

- Какие четыре структуры образования белков вы знаете? (Слайд 16-19)

**Первичная структура белка** – последовательность аминокислот в полипептидной цепи. Число аминокислотных звеньев в этих «бусах» может колебаться от нескольких десятков до сотен тысяч.

Первичная структура белковой молекулы играет чрезвычайную роль. Изменение одной аминокислоты на другую может привести либо к гибели всего организма, либо к появлению совершенно нового вида. Замена одного остатка аминокислоты глутамина на валин в молекуле гемоглобина (содержащего 574 аминокислотные группы) вызывает тяжелейшее заболевание – анемию, приводящую к смертельному исходу.

Изучение последовательности аминокислот в белках используют для выяснения вопроса эволюции в новой области науки – химической палеогенетике. Молекула гемоглобина лошади отличается от соответствующего белка человека в 26 местах, свиньи – в 10 местах, а гориллы – всего лишь в одном месте. Удачная замена аминокислотного остатка в белке, повышающая шансы на выживание вида, может произойти в среднем один раз за 10 миллионов лет.

### **Вторичная структура белка.**

Закрученная  $\alpha$ -спираль (на каждом витке 3,6 аминокислот), скрепленная на каждом витке водородными связями между группами NH и CO. (характерна для  $\alpha$ -кератина волос, рогов и копыт). Если две полипептидные цепи расположены параллельно и скрепляются между собой получается складчатая структура, характерная для  $\beta$ -структуры фиброина шелка.

**Третичная структура** – способ расположения в пространстве  $\alpha$ -спирали или  $\beta$ -структуры. Белковая молекула, свернутая в клубок – глобулу, сохраняет пространственную форму за счет дисульфидных мостиков –S-S-.

**Четвертичная структура белка.** Некоторые белки (гемоглобин) представляют комплекс нескольких белковых молекул с небелковыми фрагментами. Такие белки называют протеидами.

**А теперь дадим слово биологу (Слайд 20-27)**

Среди всех органических веществ белки занимают особое место. Они составляют основу структуры всех живых организмов и систем.

Белки являются основным материалом, из которого построен живой организм и которые обеспечивают важные функции для организма.

- Строительная
- Регуляторная
- Транспортная
- Сократительная
- Каталитическая
- Энергетическая
- Защитная
- Запасаящая.

Поэтому: жизнь – есть способ существования белковых тел.

Белки обладают различными **физическими свойствами**. Они делятся по растворимости в воде на растворимые в слабых растворах солей - альбумины, растворимые в спиртах –проламины, растворимые в разбавленных растворах кислот и щелочей – глютеины и нерастворимые. (Слайд 28)

**Теперь изучим химические свойства белков (Слайд 29-33)**

#### 1. Гидролиз белков

Гидролиз белков под действием ферментов является естественным процессом, который протекает в человеческом организме в ходе пищеварения. Под действием энзимов белки распадаются до аминокислот и усваиваются организмом.

**Для чего нужен гидролиз белков?**

Поскольку белки являются высокомолекулярными соединениями, то они могут плохо восприниматься организмом, так как любой продукт питания, растительного или животного происхождения имеет в составе белки. Гидролиз разрушает белки до низкомолекулярных продуктов, поэтому его используют для ускорения усвояемости белков (спортивное питание), снижения аллергических реакций (детское питание, в особенности молочные смеси), получения аминокислот.

- #### 2. На стабильность белковой молекулы влияет множество факторов. Под воздействием температуры, механического давления, химических агентов происходит нарушение пространственной структуры молекулы. Первоначально рвутся наиболее слабые связи, поэтому сначала утрачивается 4-ая, затем 3-ая и 2-ая структуры с сохранением первичной: белок теряет свои физико – химические и биологические свойства. Это

явление называется **денатурацией**. Если денатурирующий агент прекращает свое действие, белок приобретает исходную конфигурацию и возобновляет биологическую активность. Процесс возобновления свойств белка называется **ренатурацией**. Если воздействие приводит к нарушению первичной структуры, то говоря о **деструкции** белка.

3. Рассмотрим Цветные реакции:

а) биуретовая реакция: белок +  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$  фиолетовая окраска - реакция на пептидные связи (демонстрация).

б) Ксантопротеиновая реакция: белок +  $\text{HNO}_3(\text{к}) \rightarrow$  желтая окраска — реакция на ароматические циклы (демонстрация).

### **5 этап. Закрепление 5 мин**

- математик для нас подготовил задачи: (Слайд 34-35)

- Батончик «Сникерс» имеет массу 60 г и содержит 52 % углеводов, 10,5 % белков и 28% жиров. Определите калорийность батончика.
- Сливочное мороженное содержит 5% белков, 25% углеводов и 8% жиров. Вычислите калорийность пачки мороженого массой 100 г.

Вопросы: (работа с сигнальными карточками) (Слайд 36)

1. Белки – это природные полимеры
2. Они состоят из аминокислот, углеводов и жиров
3. У белка две структуры образования первичная и вторичная
4. Денатурация белка – это образования белка, вследствие чего белок сохраняет свои биологические функции
5. В белках присутствует ионная связь
6. Белки выполняют только строительную функцию
7. Биуретовая реакция – это реакция на пептидные связи
8. Ксантопротеиновая реакция – это реакция на ароматические циклы

**6 Этап Коррекция 5 мин** Преподаватель объясняет снова те вопросы, которые не поняли учащиеся.

### **7 Этап Рефлексия. 2-3 мин. (Слайд 37)**

**8 этап. Домашнее задание. 1-2 мин.** Прочитать Материал учебного пособия по химии 11 кл. Ельницкий А.П. 55,56 стр. 263 з. 4 на 9-10 б стр. 263 з.10

#### **Заключительное слово:**

Я всегда говорил и не устаю повторять,  
что мир бы не мог существовать,  
Если бы был так просто устроен ...

Гёте