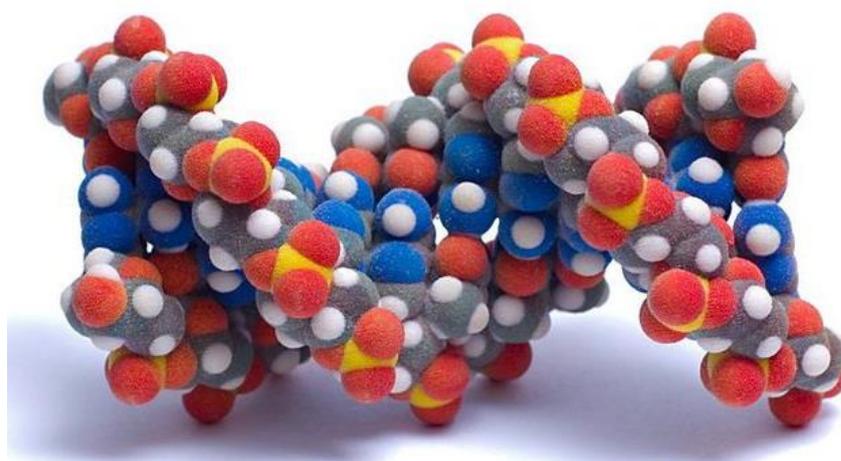


Областное государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Яковлевский политехнический техникум»

Методическая разработка учебного занятия  
*«Белки, их строение, свойства,  
биологические функции»*



**Выполнил:**  
преподаватель химии и биологии  
Арбузова Елена Ивановна

2018 год

**Цель:**

➤ Развитие и систематизация на межпредметном уровне знаний о природных высокомолекулярных веществах – белках, их строении, свойствах и значении в жизни человека.

**Задачи:**

➤ **Образовательные:** используя межпредметные связи с биологией, вспомнить об уровнях организации белковых молекул, механизме образования первичной структуры белка, причинах образования вторичной, третичной, четвертичной структур; показать многообразие химических свойств белков; раскрывая причинно-следственные связи (функции - строение- конфигурация – свойства).

➤ **Развивающие:** развитие у обучающихся умения анализировать теоретический материал, находить взаимосвязи, формулировать выводы, развивать познавательный интерес к предмету.

➤ **Воспитательные:** воспитание познавательной активности учащихся, ведущей к здоровому образу жизни, практическому умению безопасного обращения с веществами на основании проведения ученических демонстрационных экспериментов.

**Тип урока:** урок изучения и первичного закрепления новых знаний.

**Оборудование:** мультимедийная презентация, единая коллекция цифровых образовательных ресурсов по химии 10 класс по теме «Белки».

**Реактивы** для демонстрационного эксперимента: растворы куриного белка, NaCl (насыщ. раствор),  $\text{CuSO}_4$ , NaOH,  $\text{HNO}_3$  (конц.), сок картофеля, вареный картофель, перекись водорода, вода, нагревательный прибор, зажим, спички.

## ХОД УРОКА

I. Организационный момент.

II. Актуализация знаний.

III. Изучение нового материала.

IV. Закрепление.

V. Домашнее задание.

**Тема урока «Белки» (слайд №1)**

**Девиз урока «жизнь = белок»**

**Преподаватель:** Что такое жизнь? Откуда она взялась на Земле? Эти вопросы волнуют людей всегда. В течение веков копились наблюдения, проводились

исследования, создавались теории. Одни служили основой новых исследований, другие гибли ввиду несостоятельности...



**А.Я Данилевский**

Указал на наличие пептидных групп в белковой молекуле



**Эмиль Герман Фишер**

Выдвинул полипептидную теорию строения белков. Заложил основы их химического синтеза, синтезировав полипептиды, состоящие из 19 аминокислотных остатков



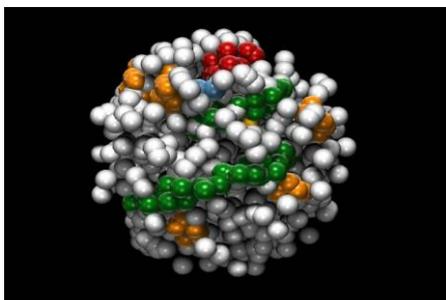
**Я. Беккари**

Сделал вывод о существовании особых веществ, присущих и растениям, и животным. Высказал предположение, что в белках аминокислоты связаны за счёт миногруппы одной кислоты и карбоксила другой

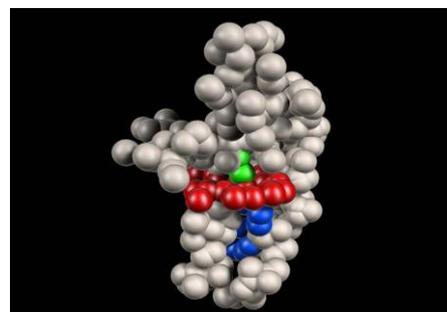
Постепенно было накоплено достаточно материала, чтобы дать следующее определение жизни: «Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, причем с прекращением этого обмена веществ, прекращается и сама жизнь, что приводит к разложению белка».

**Белки** - русское название данного класса, международное – **протеины**. Эти названия – синонимы. Названия этого класса веществ подтверждают их первостепенное значение.

Белковые тела привлекают ученых и интерес к их структуре и функциям непрерывно возрастает. Несмотря на достигнутые успехи, до сих пор остаются невыясненными некоторые механизмы участия этих важнейших соединений в процессах, протекающих в живой природе. Белки самые сложные органические вещества с самыми крупными молекулами. Они обладают рядом особенностей, которые не свойственны другим органическим соединениям. Прежде всего, вспомним функции соединений:



**Коллаген**



**Гемоглобин**  
Затем

интерактивный тест на биологические функции белков (ЦОР, карточка ресурса № 125523).

*Дать задание на листочке – историческая справка* (сформулировать в 1-2 предложениях роль ученых в изучении белков, соблюдая хронологический порядок).

**А знаете ли Вы:**

1. Белок никогда не переходит в жир- **совет врача – диетолога**.
2. Образование морщин связано с уменьшением натурального белка коллагена и впрыскиванием его в верхний слой кожи коллаген возмещается. Почти все мелкие и крупные морщины можно корректировать этой терапией - **совет врача-косметолога** .
3. Современное название белков- ферментов – **энзимы**.
4. **Выработка иммунитета** - это важная защитная функция белка. Диета снижает иммунитет.
5. Изучение белков позволило ответить на вопросы, почему одни люди высокого роста, а другие низкого, одни полные, другие худые, одни медлительные, другие проворные, одни сильные, другие слабые.
6. Все белки в организме человека постоянно разрушаются и синтезируются. Период полураспада белков в теле человека 80 дней, в мышцах, коже, мозгу - 180 дней, в сыворотке крови и печени - 10 дней, у ряда гормонов он исчисляется часами и даже минутами (инсулин).
7. Каждый вид обладает собственными видами белков. Если бы в белке не было бы заложено этого качества, то не было бы такого разнообразия жизненных форм, к которым относимся и мы.

Понять, каким образом белки осуществляют перечисленные выше многообразные функции, непросто. Единственный способ приблизиться к решению этой задачи - узнать, из чего построен белок, как расположены структурные элементы, составляющие его молекулу, по отношению друг к другу и в пространстве, как они взаимодействуют друг с другом и веществами внешней среды, т.е. изучить строение и свойства белков - (ЦОР - структуры белков: карточки ресурсов № 125484, 125485, 125489,125492).

**Вывод:** раскрыли причинно- следственную зависимость: функции – строение.  
**Белки – полимеры, мономеры – альфа - АК.**

*Назовите известные Вам белки, укажите их местонахождение?*

**Ответ:**

- \* кератин - рога, шерсть
- \* коллаген - кожа
- \* гемоглобин - кровь
- \* фибрин, фибриноген - кровь

- \* пепсин - желудочный сок
- \* трипсин - поджелудочный сок
- \* миозин - мышцы
- \* глобулин - вакцина
- \* родопсин - зрительный пурпур
- \* птиалин - слюна
- \* инсулин - поджелудочная железа
- \* казеин - молоко
- \* альбумин – яичный белок

### Историческая справка (слайд №3)

Начало их изучения положено в середине 18 в. итальянцем **Я. Беккари**, но только через 100 лет ученым удалось систематизировать свойства белков и сделать вывод, что белки – это главный компонент живых организмов.

Еще в начале 80-х годов прошлого столетия русский биохимик **А.Я. Данилевский** указал на наличие пептидных групп в белковой молекуле.

В начале 20 века **Эмиль Герман Фишер** выдвинул полипептидную теорию строения белков, заложил основы их химического синтеза, синтезировав полипептиды, состоящие из 19 аминокислотных остатков.

Характер АК оказывает влияние на пространственную конфигурацию полипептидной цепи (**причинно - следственные связи: функции - строение-конфигурация**)

### Компьютерные изображения структуры белков (слайд №4)

#### Вопросы для обсуждения:

- *Примеры источников белка?* (Их источниками являются мясо, рыба, молоко, соя, бобы, горох.

**Вывод:** Белки встречаются в растительных и животных организмах.).

- *Какие элементы входят в состав белков?* Среднее содержание химических элементов в белках: (слайд № 5) С (углерод)- 50-55%; О (кислород) – 19-24%; N (азот) – 15-18%; Н (водород)- 6-8 %; S( сера) – 0,3- 2,5%; Р ( фосфор) – до 0-5%.

В состав белков могут входить хлор, фтор, йод, а также металлы: цинк, магний, железо, медь.

- *Какова средняя масса белковых молекул?* (слайд №5)

Огромна. Альбумин – белок яйца  $C_{237}H_{386}O_{78}N_{58}S_2 = 5.354$ ;

Белок молока –  $C_{1864}H_{3012}O_{576}N_{468}S_{21} = 41.820$

Одно звено гемоглобина –  $C_{738}H_{1160}O_{208}N_{203}S_2Fe = 65.224$

**Вывод:** Ни одно из природных соединений не обладает такими безграничными потенциальными возможностями изомерии, как белки. Именно так реализуется в природе бесконечное разнообразие структуры белковых тел, дающее начало миллионам растительных и животных видов. Каждый вид обладает собственными видами белков. Если бы в первичной структуре белка не было бы заложено этого качества, то не было бы такого разнообразия жизненных форм, к которым относимся и мы.



- Какая структура является самой прочной? Почему?

(**Ответ:** Первичная, т.к. связи прочные, ковалентные.)

Именно при помощи радикалов реализуется одно из выдающихся свойств белков – их необыкновенная многогранная химическая активность (**причинно- следственные связи: функции - строение- конфигурация - свойства**).

**Ученические эксперименты. Исследуем свойства белков с соблюдением правил ТБ.**

Доказательство наличие белка только в живых организмах.

В 3 пробирки – свежесжатый сок картофеля, кусочки сырого картофеля, вареный картофель. К ним добавили перекись водорода (**делаем вывод**).

**Оборудование и реактивы:** альбумин, нагревательный прибор, конц. азотная кислота,

гидроксид натрия, сульфат меди (II), раствор поваренной соли, вода, набор пробирок.

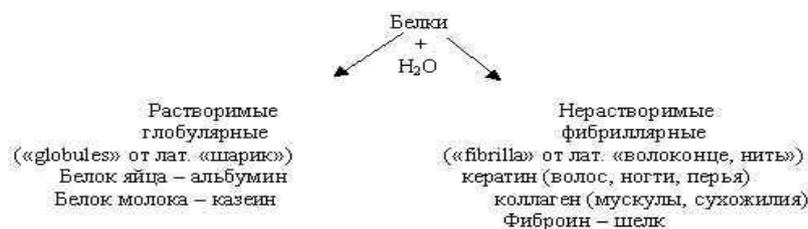
1. Это интересно: *Зачем маринуют мясо?* (слайд №7)

Под воздействием уксусной кислоты или лимонной происходит частичный гидролиз белков. Белки распадаются на поли – и дипептиды. В желудке под влиянием ферментов этот процесс продолжается и в итоге приводит к образованию аминокислот. Таким образом, маринование облегчает переваривание белка.



2. Отношение к воде образуют коллоидные растворы (слайд №8)

Альбумин + вода; желатин + вода, проращивание семян фасоли, гороха и т.д.

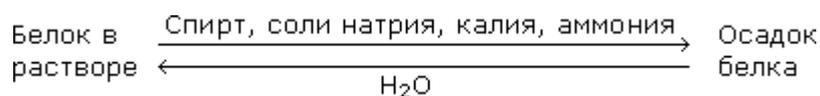


Некоторые белки + H<sub>2</sub>O → коллоидные растворы

**Это интересно:** В чем причина образования пены на поверхности мясных бульонов, жареных, рыбных, и мясных изделий? (слайд №9)

(Объясняется свертыванием растворимых в воде белков (альбумины, глобулины).

3. **Осаждение белков:** Она может происходить под воздействием температуры, химических веществ, лучистой энергии и других факторов. При слабом воздействии распадается только четвертичная структура, при более сильном - третичная, а затем - вторичная, и белок остается в виде полипептидной цепи. Этот процесс частично обратим: если не разрушена первичная структура, то денатурированный белок способен восстанавливать свою структуру. Отсюда следует, что все особенности строения макромолекулы белка определяются его первичной структурой - обратимое (высаливание):



Необратимое - стр. учебника 160. (денатурация): *Какой реакцией можно доказать наличие в белках углерода, водорода, кислорода?*

(Реакцией разложения при температуре яичного белка. При этом образуются летучие продукты - запах жженных перьев. Эта особенность белков используется для их обнаружения). Разрушаются все структуры белка.

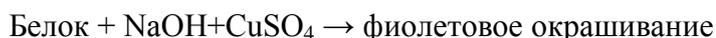
**Вывод: Денатурация белков** - потеря естественных свойств (растворимости и др.) вследствие нарушения структуры молекул.

#### 4. Цветные (качественные) реакции на белок:

➤ Ксантопротеиновая реакция: желтое окрашивание- (обнаружение бензольных ядер в аминокислотных остатках). Поместите кусочек прессованного творога в пробирку и добавьте несколько капель азотной кислоты. Осторожно нагрейте. (Дают не все белки).



➤ Биуретовая реакция: фиолетовое окрашивание- (распознавание пептидных связей). Налейте в пробирку 2 мл яичного белка. Добавьте такой же объем концентрированного раствора гидроксида натрия и несколько капель раствора медного купороса.



#### Биологическое значение белков

Белки входят в состав мозга, всех внутренних органов, скелета и суставов, кожи, волосяного покрова и т. д. В крови в растворенном виде содержится белок гемоглобин, обеспечивающий перенос кислорода по всему организму. Многие белки выполняют роль ферментов - катализаторов обмена веществ в живых организмах. В растениях белки концентрируются в основном в семенах. Белковый обмен тесно взаимосвязан с обменом

углеводов и нуклеиновых кислот. Существенное влияние на белковый обмен оказывает характер питания, качественный и количественный белковый состав пищи.

Источниками белков могут служить не только животные продукты (мясо, рыба, яйца, творог), но и растительные, например, плоды бобовых (фасоль, горох, соя, арахис, которые содержат до 22-23 % белков по массе), орехи и грибы. Однако больше всего белка в сыре (до 25 %), мясных продуктах (в свинине 8–15 %, баранине 16-17 %, говядине 16-20 %), в птице (21 %), рыбе (13-21 %), яйцах (13 %), твороге (14 %). Молоко содержит 3 % белков, а хлеб 7-8 %. Среди круп чемпион по белкам — гречневая (13 % белков в сухой крупе), поэтому именно ее рекомендуют для диетического питания. Чтобы избежать «излишеств» и в то же время обеспечить нормальную жизнедеятельность организма, надо, прежде всего, дать человеку с пищей полноценный по ассортименту набор белков. **Если белков в питании не хватает, взрослый человек ощущает упадок сил, у него снижается работоспособность, его организм хуже сопротивляется инфекции и простуде. Что касается детей, то они при неполноценном белковом питании сильно отстают в развитии: дети растут, а белки - основной «строительный материал» природы.** Каждая клетка живого организма содержит белки. Мышцы, кожа, волосы, ногти человека состоят главным образом из белков. Более того, белки — основа жизни, они участвуют в обмене веществ и обеспечивают размножение живых организмов. Присутствие протеинов в кремах против морщин, тониках, пене для ванны и др. оберегает кожу от высыхания, придает ей мягкость и упругость. Применяются протеины также в косметических средствах для ногтей. Являются активными веществами в средствах ухода за волосами (лечебные бальзамы, кондиционеры для волос). Благоприятно действуют на нарушенную структуру волос, укрепляют их корни.



Таким образом, можно сказать **белки = жизнь.**



Вопросы для самоконтроля и интерактивный тест (ЦОР, карточка ресурса № 125493)

1. Что такое белки?

2. Перечислить виды пространственной конфигурации белков?
3. Какую роль играют водородные связи в строении белковых молекул?
4. Охарактеризуйте физические свойства белков.
5. Какие реакции характерны для белков?
6. Что такое денатурация белков?
7. Какие функции выполняют белки в организме?

**ТВОРЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ** (парная работа) (слайд №10-15)

**Составить синквейн по теме «Белки»**

1. Белки.
2. Глобулярные, фибриллярные.
3. Защищают, регулируют, катализируют.
4. Мономерами являются аминокислоты.
5. Жизнь.

Выставить оценки за урок. Поблагодарить учеников (слайд №16)

Д/З: параграф 38, записи по тетради выучить.

**Список используемой литературы:**

1. Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман «Химия 10», Москва, Просвещение, 2010.
2. Н.Л. Глинка «Общая химия».
3. В.М. Корсунская «Уроки общей биологии».
4. А.О. Рувинский «Общая биология».
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов по химии.
6. Материал Яндекса «Белки: история исследования...».