**Интегрированный урок (химия + биология) для 11-го класса по теме "Белки"**

**Цели урока:**

* *Образовательная:* познакомить учащихся с основными химическими свойствами на основе проведенных опытов и компьютерной презентации;
* *Развивающая:* развить творческое мышление учащихся и их умения прогнозировать свойства белков на основании самостоятельного проведения опытов, решения теоретических задач и упражнений;
* *Воспитательная:* сформировать научное мировоззрение учащихся на примере интеграции естественных наук, лежащих в основе строения и функционирования организма.

**Задачи урока:** учащиеся должны

* изучить химические свойства белков, этапы синтеза белка в клетке и роль белков в живом организме;
* расширить знания о природных высокомолекулярных веществах – белках, их применении в рациональном питании человека;
* продолжить формирование навыков самостоятельного приобретения знаний, умения сравнивать и делать выводы и развитие логического мышления через нахождение связей: строение – свойства – применение веществ.

ХОД УРОКА

1. Вводное слово (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 1)

Эпиграф: «Жизнь есть способ существования белковых тел». Фридрих Энгельс.

2. Цели семинара мы видим на экране (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 2).

* Расширение знаний учащихся о природных высокомолекулярных веществах – белках, их применение в рациональном питании человека.
* Формирование навыков самостоятельного приобретения знаний, умения сравнивать и делать выводы.
* Развитие и углубление умений и навыков в работе с дополнительной литературой.
* Развитие логического мышления через нахождение связей: строение – свойства – применение веществ.

3. План урока (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 3):

В 1-й части урока мы вспоминаем тему «Белки» из курса биологии 10 кл, познакомимся с историей исследования белков.  
Во второй части с учителем химии вы изучите химические свойства белка, кроме того, узнаете и вспомните о значении белков.

4. На экране история исследования белка ([***Приложение***](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt), слайд 4).

В 1728 году Якопо Бартоломео получил из муки *клейковину*.  
В 1810 году Гей-Люссак и Тенар определили *элементарный состав белков*.  
В 1820 Браконно обнаружил в составе белков *аминокислоты*.  
В 1833 году Гей-Люссак доказал присутствие в белках*азота*, а Розе открыл *Биуретовую реакцию*.  
В 1836 году Шванн открыл *пепсин* – фермент,расщепляющий белки.

5. Белки в природе (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 5).

Где мы встречаемся с белками? (*мясо, яйца,молоко, кожа, ногти, волосы, копыта, фибрин)*

6. Строение белков (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 6).

Что вы помните о строении белков? (*образованы аминокислотами, большие молекулы*)

7. Аминокислоты.

Сколько известно аминокислот? *(На сегодняшний день 22 АК)*  
Какие хим. элементы входят в состав белков? *(C, H, O, N, P, S)*  
Что вам известно о группах H2N и COOH? *(Первая обладает свойствами основания, а вторая-кислотная, следовательно, АК – амфотерные соединения)*  
Дипептид, полипептид. Что это? *(Две АК, 20 и более АК)*

**Минутка отдыха**

Сделаем небольшую зарядку для глаз.

1. Посмотрим на свой кончик носа, сосчитаем до4-х,   
затем посмотрим вдаль, сосчитаем до 6-ти, повторим3 раза.  
2. Круговые движения глазами сначала влево, 2 раза,затем вправо – 2 раза.

8. Структуры белка (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 7).

Какие структуры вам известны? Перечислите.   
Дайте определение каждой структуре. (*Первичная– последовательность чередования АК звеньев в линейной полипептидной цепи.*  
*Вторичная – цепи свернуты в виде спирали,которые образуются между витками спирали между группами СО и NH.*  
*Третичная – закрученная в разных направлениях спираль.*  
*Четвертичная – несколько полипептидных цепей,объединенных вместе).*

9. Функции белков (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 8).

Перечислить функции белков.  
Теперь подробнее рассмотрим каждую функцию.

1. Защитная – антитела, иммуноглобулины;   
2. Двигательная – сократительные белки, мышцы,реснички;   
3. Строительная (пластическая) – участвуют в образовании клеточных мембран;  
4. Энергетическая – 1г = 17,6 кДж энергии;  
5. Транспортная – гемоглобин О2;  
6. Каталитическая – ферменты;  
7. Структурная – обеспечивают механическую прочность отдельных тканей живых организмов.

10. Свойства белка (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 9).

Что вы помните о свойствах белка?

1. Водорастворимые, активны в водной среде;  
2. Несут большой поверхностный заряд;  
3. Термолабильны (активны в узких температурных рамках).

Что такое «денатурация»? *(Утрата белковой молекулой своей структуры).*

Что такое «ренатурация»? *(Восстановление структуры белка).*

Следующую часть урока ведет учитель химии.

**I. Вводная часть**

Выступление учителя химии (сообщение целей,задач, и плана проведения урока).

**II. Основная часть урока**

Изучение учащимися белков с химической точки зрения по прилагаемому плану.  
Вы повторили тему «Белки» с биологической точки зрения, сейчас нам предстоит рассмотреть эту тему с химической точки зрения. Перед вами на столах лежат планы рассмотрения темы, именно этого плана мы и будем придерживаться. Что – то из этого плана вы только что уже повторили,поэтому эти пункты мы подробно изучать не будем,а вот новый для вас материал рассмотрим подробно.В конце урока вам предстоит написать проверочную работу по данной теме.

**План рассмотрения темы «Белки»** ([***Приложение***](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt), слайд 10).

1. Состав белков.  
2. Строение:

а) уравнение реакции, лежащее в основе образования белковой макромолекулы (образование дипептида, трипептида);   
б) структуры белковой молекулы.

3. Определение белков.  
4. Свойства белков.  
5. Значение белков.

Тема «Белки» в химии является продолжением темы «Аминокислоты», т.к. именно аминокислоты входят в состав белковых молекул. Изучая химические свойства аминокислот, мы говорили о тех химических реакциях, которые лежат в основе образования белковых молекул. Сейчас мы эти реакции должны вспомнить с вами. Но прежде я хочу обратиться к таблице в ваших учебников, в которой представлены формулы некоторых аминокислот,встречающихся в составе белков. Рассматривая формулы аминокислот, вы видите радикалы. Что они собой представляют? (В состав радикалов входят различные функциональные группы). Я обращаю ваше внимание на эти функциональные группы, т.к.именно они играют большую роль в образовании определенных структур белковой молекулы. Общая формула аминокислот, входящих в состав макромолекул белков (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 11).   
Переходим по нашему плану к строению белков. Вы уже отмечали, как образуется полипептидная цепь макромолекулы белков.

Давайте посмотрим химическую реакцию ([***Приложение***](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt), слайд 12)вспомним:

1. Какие функциональные группы взаимодействуют между собой у аминокислот и почему? *(Ответ).*   
2. Какие химические связи образуются между остатками аминокислот? *(Пептидные)*.   
3. Как называется химическая реакция, лежащая в основе образования полипептида? *(Р.поликонденсации).*   
4. Чем реакция поликонденсации отличается от реакции полимеризации? *(Идет с выделением побочного продукта – воды)*. Учащиеся делают вывод, исходя из сказанного, что белки –природные полимеры, записывают определение белков (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 13).

Далее по плану – структуры белковых молекул. В курсе биологии вы подробно говорили об этих структурах. Ваше внимание я хочу обратить на те химические связи, которыми поддерживается каждая структура белка. *(Рассматривая I, II, III,IVструктуры белковой молекулы, учащиеся опираются на слайды14-17).*   
Свойства белков. О физических свойствах вы подробно говорили в курсе биологии, поэтому более подробно остановимся на химических свойствах.  
Первое химическое свойство, которое позволило установить состав белков – это их способность подвергаться гидролизу, именно благодаря гидролизу было установлено, что в состав белков входят 20 различных аминокислот.   
Реакцию гидролиза мы с вами рассматривали в курсе 10 класса на примере сложных эфиров. Давайте вспомним определение реакции гидролиза. Под действием какого вещества она проходит? *(Гидролиз– это реакция обмена между водой и каким-либо сложным веществом). Какие вещества будут образовываться при гидролизе белков? (Молекулы различных аминокислот).*

Запись в тетрадях:

1. Белки подвергаются гидролизу, в результате которого образуются отдельные молекулы аминокислот. Гидролиз – это реакция обмена между водой и каким-либо сложным веществом. (Записывают уравнение реакции (***[Приложение](http://festival.1september.ru/articles/524519/pril.ppt)***,слайд 18)).

2. Подвергаются денатурации – разрушение первичной и вторичной структур белка под действием различных факторов (кислот, щелочей,сильного встряхивания, высоких температур) (слайд 19, показ опыта из «виртуальной лаборатории»).

3. Качественные реакции:

а) разлагаются при сильном нагревании с выделением характерного запаха жженого пера. (Демонстрация опыта – горение шерсти) (слайд 20).

б) Дают характерные цветные реакции. (Демонстрация опытов из «виртуальной лаборатории» слайда 21).

**III. Самостоятельная работа по теме «Белки»**

1. Укажите группу химических элементов,содержание которых в клетке составляет в сумме98%:

1. H, O, S, P
2. H, C, O, N
3. N, P, O, H
4. C, H, K, Fe

2. Назовите функцию, которую выполняет основная масса белков семян растений и яйцеклеток животных:

1. защитная
2. строительная
3. запасающая
4. двигательная
5. ферментативная

3. Назовите белок, из которого состоят рога,копыта, когти, перья и волосы животных:

1. коллаген
2. кератин
3. тубулин
4. миозин

4. К какому виду химических связей относят пептидную связь?

1. ионные
2. водородные
3. ковалентные
4. гидрофобные

5. Установите соответствие между признаком строения молекулы белка и ее структурой.

|  |  |
| --- | --- |
| Признак строения   1. последовательность аминокислот ных остатков в молекуле 2. молекула имеет форму клубка 3. образование дисульфидных мостиков между радикалами аминокислот 4. пространственная конфигурация 5. полипептидной цепи образование гидрофобных связей 6. между радикалами аминокислот образование пептидных связей | Структура белка  А) первичная Б) третичная |

6. Как называется структура белка, которая представляет собой цепь из аминокислот, с помощью ковалентных связей соединенных друг с другом в определенной последовательности:

1. первичная
2. вторичная
3. третичная
4. четвертичная

7. Назовите в молекуле аминокислот химическую группировку, которая придает одним аминокислотам гидрофильные, а другим –гидрофобные свойства.

1. аминогруппа
2. радикал
3. карбоксильная группа
4. гидроксильная группа

8. Назовите белки-ферменты, которые расщепляют другие белки.

1. пепсин, трипсин
2. гемоглобин, карбоангидраза
3. инсулин, глюкагон
4. коллаген, кератин
5. актин, миозин
6. липаза, нуклеаза

9. Как называется процесс потери белком четвертичной и третичной структур, ведущий к утрате им биологической активности?

1. денатурация
2. редупликация
3. репарация
4. диссимиляция
5. дегенерация

10. При гидролизе белков образуются:

1. амины
2. аминокислоты
3. углеводы
4. жиры

11. Что является побочным продуктом в реакции образования белков?

1. аммиак
2. вода
3. оксид углерода IV
4. водород

12. Назовите реакции, которые дают возможность распознать белки среди других веществ:

1. черные
2. цветные
3. красные
4. синие

13. В ходе какой химической реакции образуется макромолекулы белков?

1. полимеризации
2. поликонденсации
3. этерификации
4. гидрирования

**IV. Значение белков: выступление учащихся с докладами.**

**V. Домашнее задание:** изучить тему«Белки» по учебнику химии,найти дополнительный материал по теме «Вред безбелковой диеты(вегетарианство)».