

## Урок биологии в 10 классе «Белки. Строение. Свойства. Функции»

*Алла Алексеевна Моралина,  
учитель биологии ГУО «Гимназия №1 г. Витебска»*

Урок биологии в 10 классе по теме «Белки. Строение. Свойства. Функции» - это пятый урок в теме «Химические компоненты живых организмов». Урок построен таким образом, чтобы изучение нового материала опиралось на имеющиеся у учащихся знания по химии и биологии: особенности строения, классификация, свойства аминокислот, понятия «мономер», «полимер», строение, свойства, значение и функции белков на отдельных примерах. При изучении данной темы необходимо проследить взаимосвязи между строением, свойствами и функциями белков в живых системах, объяснить особенности белков, их значимость в организме. Поэтому урок рассчитан на 2 часа в классе химико-биологического профиля. Для реализации цели и задач урока оптимальной является форма – интегрированный урок. Применение разнообразных форм работы учащихся (индивидуальная, в парах, фронтальная), методов и приемов позволяет создать на уроке условия для высокой познавательной активности учащихся. Для реализации принципа наглядности на уроке используются таблицы, мультимедийная презентация, опорный конспект, рабочая карта, химический эксперимент, объекты, состоящие из белков.

**Форма урока:** интегрированный урок.

**Форма организации учебной деятельности:** индивидуальная работа, работа в парах, фронтальная.

**Планируемый результат:** каждый ученик разработает опорный конспект «Белки: строение, свойства, функции», выполнит тесты выходного контроля.

**Учебная цель:** планируется, что к концу урока учащиеся будут знать особенности строения, свойства и функции белков, уметь классифицировать белки по разным признакам, определять их в природных объектах.

**Задачи:**

- создать условия для развития у учащихся умений работать с различными источниками информации, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи между явлениями живой и неживой природы;
- создать условия для развития познавательного интереса учащихся на основе межпредметных связей (физика, химия, биология);
- создать условия для осознания учащимися практической и личностной значимости изучаемого материала;
- содействовать развитию у учащихся научного мировоззрения, правильного представления о роли естественных наук в современном обществе, целостной картины мира;
- содействовать развитию у учащихся коммуникативных навыков работы в группе и паре.

**Оборудование:** таблицы: «Аминокислоты», «Строение белка», «Функции белка», опорный конспект, рабочая карта, телевизор, компьютер, видеоматериалы; объекты, имеющие белок: каучук (резина), шерсть, шелк, мех, белок яйца, яйцо, реактивы для цветных реакций на белки (10% раствор NaOH, CuSO<sub>4</sub>– раствор, HNO<sub>3</sub>– концентрированный раствор, спиртовка, спички).

## I. Ориентировочно – мотивационный этап (7 мин.)

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Использованные методические приёмы
Приветствует учащихся, эмоционально стимулирует их на урок; формулирует цели урока.	Выдвигают гипотезы, определяют уровень знаний по теме, формулируют цели урока.	Ассоциативный ряд: яйцо, шелк, мех, перо, кокон, кожа; мультимедийная презентация

**Учитель:** Меня каждый миг свой образ прихотливый

Капризна как дитя и призрачна как дым,

Кипит повсюду жизнь в тревоге суетливой

Великое смешав с ничтожным и смешным.

Эти слова являются эпиграфом к нашему уроку.

«Жизнь – способ существования белковых тел». Давайте попробуем убедиться в этом.

Перед вами несколько объектов (*демонстрация ассоциативного ряда*). Какие ассоциации возникают у вас?

**Учащиеся:** Ассоциации яйца куриного с началом жизни, зародышем; яйцо как символ начала жизни; куриный белок дал начало названию целого класса органических соединений.

**Учитель:** Что объединяет такие разные объекты как каучук (резина), кожа, шёлк, мех, перо, кокон шелкопряда? (*демонстрация ассоциативного ряда*).

**Учащиеся:** Они состоят из белков.

**Учитель:** Тайна жизни связана с белками. Нет процесса в клетке, где не работал бы белок. И если нуклеиновые кислоты – это администраторы клеток, то белки – их чернорабочие. В каждой клетке **3000 молекул** белка. В организме их насчитывается **10 млн.** И чего только не делают белки в клетке и организме: являются переносчиками веществ, катализаторами, регуляторами, защитниками, выполняют контакты клетки с внешней средой: умеют различать цвет, различают форму молекул, регистрируют температурные изменения, определяют ничтожные примеси веществ в воздухе. Для понимания функций белка в клетке необходимо знать строение белковых молекул.

**Тема нашего урока «Белки. Строение. Свойства. Функции».**

На столах учащихся – рабочие карты (опорные конспекты).

**Учитель:** В рабочей карте имеется опорный конспект по теме с пробелами, поставьте «+», если вы знакомы с понятием, и «-», если не знакомы.

По полученным результатам учащиеся самостоятельно формулируют цели урока. Учитель обобщает ответы, формулирует **цели:** изучить особенности строения белковых молекул, физические, химические свойства белков и их биологические функции.

### Операционно - познавательный этап (53 мин.)

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Использованные методические приёмы, формы
Организует работу по изучению структуры и свойств белка; демонстрирует свойства денатурации и ренатурации с помощью проволоки; демонстрирует видеотрегмент.	Работают с текстом учебника; заполняют опорный конспект; проводят лабораторные опыты.	Проблемный вопрос; эвристическая беседа; лабораторный опыт; видеотрегмент; индивидуальная работа; работа в парах.

**Учитель:** Согласно полипептидной теории белки имеют 4 структуры. Наша задача выяснить особенности всех четырёх структур.

*Учащиеся работают с текстом учебника, изучают особенности строения белковых молекул, отвечают на вопросы (работа в парах):*

- Чем характеризуется первичная структура белка? В чём заключаются особенности пептидной связи?

- Какие типы вторичной структуры существуют? Какие силы удерживают участки белковой молекулы в спиральных?

Для изучения третичной структуры учитель демонстрирует *видеотрегмент*, после просмотра которого учащиеся определяют, что удерживает молекулу в третичной структуре.

Для изучения четвертичной структуры учитель использует бусы и проволоку. Учащиеся формируют ассоциативный ряд «IV структура белка».

**Учитель:** (*проблемный вопрос*) Изменяются ли свойства белка при нарушении последовательности аминокислотных звеньев в линейной полимерной цепи? (*При замене всего одной молекулы глицина на валин происходит мутация, что приводит к рождению ребенка с серповидноклеточной анемией*).

**Учитель:** Сложность строения белковой молекулы и чрезвычайное разнообразие их функций затрудняют создание единой классификации. Сегодня их существует три:

- по составу
- по строению (английский биохимик Ф. Сингер получил Нобелевскую премию за расшифровку строения белка инсулина)
- по функциям.

*В рабочей карте* учащиеся определяют виды классификаций по примерам конкретных белков. В классификации по функциям приводят свои примеры, используя знания из курса биологии 9 класса. Обсуждают полученные результаты.

**Учитель:** Какими свойствами обладают белки? В опорном конспекте показаны свойства: плотность, упругость и т.д. – Какие это свойства белка?

**Учащиеся:** Физические.

**Учитель:** Почему белки стали предметом изучения физики? Все дело в сложности и многообразии живого организма. Точно описать все его характеристики и закономерности до сих пор не представляется возможным средствами одной какой-нибудь науки. Достижения физики сделали возможным исследование основ жизни на молекулярном уровне. Плотность белков ( **$\rho$** ) сравнима со средней плотностью водной оболочки нашей планеты. Это позволяет человеку удерживаться на поверхности воды при минимальных затратах энергии (уравновешивание силы тяжести и Архимедовой

силы – условие плавания тел). Небольшое значение упругости позволяет судить об эластичности мышечной ткани. Белковая ткань имеет незначительное удельное электрическое сопротивление, а, следовательно, большую электропроводность. Эта особенность широко используется в природе живыми организмами. Например, некоторые рыбы благодаря электрорецепторам реагируют на электрические поля напряженностью всего 0,1 мк В/см, что позволяет им эффективно охотиться.

**Учитель:** - В опорном конспекте отражены свойства, обозначенные химическими формулами. Как бы вы назвали эти свойства?

**Учащиеся:** Химические.

**Учитель:** Химические свойства белков определяются строением и характером радикалов. Одним из общих свойств белков является гидролиз. В чём заключается суть гидролиза? (*ответы учащихся, используя знания из курса химии*)

**Учитель:** Гидролиз происходит при нагревании белков с растворами кислот или щелочей или при действии ферментов. Конечный продукт гидролиза – аминокислоты. Таким же образом происходит и переваривание белков. Во время пищеварения белковые молекулы гидролизуются до аминокислот.

**Учитель:** Белки, как и другие вещества, можно узнать с помощью качественных реакций.

**Учащиеся** проводят *лабораторные опыты* с целью выявления в растворах белков (цветные качественные реакции на полипептиды). (*Работа в парах*).

**Опыт 1.** К 2 – 3 мл раствора белка в пробирке добавьте 2 – 3 мл 10%-го раствора гидроксида натрия. К полученной смеси прилейте 2 – 3 мл раствора сульфата меди (II). Пробирку встряхните и наблюдайте изменение цвета.

**Опыт 2.** В пробирку налейте 2 мл раствора белка и добавьте по каплям 0,5 мл концентрированного раствора азотной кислоты. Осторожно нагревайте пробирку и наблюдайте изменение цвета.

Просмотр *видеофрагмента*, демонстрирующего качественные реакции.

**Учащиеся** сравнивают полученные ими результаты со стандартом.

**Учитель:** Вспомните и запишите названия реакций в опорном конспекте.

**Учащиеся:** Биуретовая, ксантопротеиновая.

**Учитель:** В опорном конспекте указаны общие свойства: денатурация и ренатурация. Изучите эти свойства самостоятельно, используя учебник, и обсудите в парах.

**Учитель:** демонстрирует свойства денатурации и ренатурации с помощью проволоки.

## II. Закрепление новых знаний (12 мин.)

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Использованные методические приёмы, формы
Организует работу с опорным конспектом	Заполняют опорный конспект; отвечают на вопросы	самопроверка, взаимопроверка

**Учитель:** Из курсов физики и химии известно, что строение определяет свойства веществ, а биология ищет еще и функции. В блоке №1 опорного конспекта названы белки, известные вам. Определите, какие функции они выполняют, запишите ответы в конспекте.

**Учащиеся** заполняют конспект.

**Учитель:** Загляните в рабочую карту, в таблицу «Функции белков» и внесите коррективы в опорный конспект.

**Учащиеся** осуществляют самопроверку.

**Учитель:** В опорном конспекте вы указали энергетическую функцию белков. Разве белки расходуются на получение энергии? Кто из вас знает о белорусском художнике М.А. Савицком, который во время войны был узником фашистских концлагерей, а в послевоенное время писал картины об ужасах прошедших дней, основываясь на воспоминаниях. Люди на его картинах практически лишены мышц. У людей, погибших от голода, мышцы почти отсутствовали, так как актин и миозин окислялись, чтобы получить энергию для мозга и сердечной мышцы. О каталитической функции белка мы узнаем подробнее на следующем уроке.

**Учитель:** Ответьте на вопросы в рабочей карте.

**Учащиеся** отвечают на вопросы:

- Какие характеристики живого вы связали бы со свойствами белков?*(рост, развитие, движение, поддержание гомеостаза, раздражимость, адаптация, наследственность, размножение)*.

Обсуждение результатов.

### **III. Контрольно-коррекционный и рефлексивный этапы (15 мин.)**

**Учащиеся** выполняют тест «Белки: строение, структура».

Проверяют ответы с помощью мультимедийной презентации.

**Учитель:** В опорном конспекте белки названы протеинами. Попробуем догадаться, что означает слово *protos*? Хочется познакомить вас с некоторыми фактами, которые помогут ответить на этот вопрос. Проблема пищевого белка – международная. Больше 50% населения Земли не получает с пищей необходимого количества белков. Этой проблеме уделяет большое внимание Международная организация по продовольствию и сельскому хозяйству.

А как себя чувствует организм человека в условиях белкового голодания? Эта проблема в Африке и бассейне Тихого океана имеет название «квациоркор». Симптомы – малая подвижность, апатичность, застывшие позы, гипотония мышц, их атрофия, задержка роста, иммунная недостаточность и даже смерть.

Лаборатории передовых стран мира сегодня пытаются создать вакцину против очередной «чумы» нашего века – против вируса Эбола. Что пытаются найти ученые? – антитела к этому вирусу, а это опять белок, который сможет уничтожить вирус, попавший в организм.

Так что же такое *Protos*?

**Учащиеся:** Первый.

**Учитель:** Энгельс более века назад утверждал «Жизнь есть способ существования белковых тел».

Попробуйте одной фразой определить, что такое белок для живого организма, по вашему мнению. Запишите эту фразу в рабочую карту.

**Учащиеся** записывают и озвучивают свои ответы.

**Учитель:** Возвращается к эпиграфу урока. – И белки, действительно, жизнь. А жизнь для каждого из нас – это... *(учащиеся говорят, какое смысл они вкладывают в слово «жизнь»)*.

### **IV. Домашнее задание: (2 мин.)**

§3 (повторить), §4, опорный конспект, рабочая карта, творческие вопросы по выбору учащихся:

1. Что связывает проблему омоложения человека и белок ботулотоксин?

2. Интерферон. Значение для человека.
3. Где в медицине мешает специфичность белков?
4. Антибиотики – белки. Их плюсы и минусы в организме человека?