**Автор: Катранжи Оксана Васильевна, учитель биологии и химии МБОУ СОШ № 4**

**ст. Полтавская Красноармейского района Краснодарского края.**

**Сценарий урока.**

**Урок 13. Биология 10 класс (углубленный уровень)**

**Тема:** **Лабораторная работа 5 «Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций».**

**Тип урока**: урок лабораторной работы.

**Цель урока:** изучить примеры качественных реакций на белки, углеводы и липиды растительных и животных тканей.

**Задачи**:

**- образовательная**: изучить примеры качественных реакций на белки, углеводы и липиды растительных и животных тканей; провести лабораторную работу 5 «Обнаружение углеводов, липидов с помощью качественных реакций», сделать выводы по проделанной работе;

**- развивающая**: развивать стремление к познанию химического строения живых организмов;

**- воспитательная**: воспитывать у учащихся навыки самостоятельного поиска информации, ее интерпретации, планирования и выполнения эксперимента.

**Оборудование:** ТСО (технические средства обучения кабинета биологии: ПК в сборе, МФУ лазерный Brother, интерактивная панель Jnfo RAY, планшетные регистраторы Einstein (мобильный класс-комплект устройств с внешними датчиками pH), ЦОР (ццифровые образовательные ресурсы - интерактивное учебное пособие «Наглядная биология. Химия клетки. Вещества клетки и ткани»), учебник биологии для 10 класса под ред. В.К.Шумного, Г.М.Дымшица, коллекция «Семена и плоды», лабораторное оборудование и материалы для лабораторной работы учащихся (расписано подробно в ходе лабораторной работы) - микролаборатория биологическая, образцы животных и растительных жиров, углеводов, реактивы.

***Продолжительность урока составляет 45 минут.***

*Для дистанционной формы обучения необходимо использовать ссылки на видео из сети интернет с указанными в ходе работ опытами (или видеосъемки опытов, сделанные учителем в кабинете биологии), а так же дополнительные материалы: таблица качественных реакций на основные классы органических соединений, инструкция по проведению лабораторной работы, инструкция по технике безопасности.*

**Форма работы учащихся:** ***групповая*** (задания распределяются по 2 группам), ***парная*** (химический эксперимент выполняется парой учащихся, сидящих за одной партой) и ***индивидуальная*** (заполнение таблицы с результатами эксперимента и написанием выводов).

**Планируемые образовательные результаты:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Предметные** | **Коммуникативные** | **Личностные** |
| - различать неорганические и органические вещества клетки, объяснять их значение для организма.  - наблюдать демонстрацию опытов учителем, научится воспроизводить эти опыты самостоятельно, анализировать их результаты;  - анализировать представленную в параграфе учебника информацию о качественных реакциях на органические вещества, делать выбор в пользу той, или иной реакции;  - формировать умение работы с наглядным материалом и лабораторным оборудованием;  - формировать умение делать выводы.  - знать и соблюдать правила поведения в кабинете биологии во время выполнения лабораторной работы. | -излагать свое мнение в монологе, аргументируя его, уметь вести диалог;  уметь корректировать свое мнение, понимать позицию оппонента, признавать свои погрешности и недочеты;  - работать в группах или парах. | - формировать познавательные установки и мотивы, направленные на изучение живой природы;  - формировать понимание важности точки зрения товарища по группе;  - научить ставить групповой успех выше личного, сопереживать успеху и неудачам товарищей. |

**Урок способствует формированию у учеников следующих УУД:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Познавательные** | **Регулятивные** | **Личностные** |
| - находить достоверную информацию, необходимую для решения задач;  - анализировать и обобщать учебный материал;  - устанавливать причинно-следственные связи.  - формировать умение классифицировать различные органические вещества и уметь распознавать их в тканях растительных и животных организмов. | - определять цель, проблему в деятельности;  -выбирать средства достижения цели;  - выдвигать версии;  - работать по учебному плану. | - уметь корректно вести диалог, уважать мнение товарища, но уметь отстаивать свою позицию;  - вырабатывать уважительно-доброжелательное отношение к окружающим. |

**Ход урока.**

**I. Организационный момент (6 мин).**

Записать в тетради тему лабораторной работы.Постановка цели и выдвижение рабочей гипотезы. Распределение учащихся по рабочим группам. Инструктаж по технике безопасности.

**Знакомство с инструкцией по технике безопасности перед выполнением лабораторной работы. Учащиеся расписываются в журнале инструктажей.**

**Постановка цели.** Определить с помощью цветных реакций наличие белков, жиров (липидов) и углеводов в исследуемых образцах.

**Выдвижение гипотезы.** Присутствие белков, жиров (липидов) и углеводов в биологических объектах или растворах можно определить с помощью цветных реакций, протекание которых обусловлено наличием в исследуемых объектах специфических групп и связей.

**Класс делится на две рабочие группы.**

**Первая группа определяет наличие в исследуемых образцах и выполняет качественные реакции на белки и жиры, а вторая - на углеводы (глюкоза и сахароза, крахмал).**

Учащиеся с помощью учителя ставят перед собой цель выполняемой на уроке части проекта, намечают задачи, выполнение которых приведет к поставленной цели, знакомятся с инструкцией по проведению лабораторной работы, разбивают проект на этапы последовательных действий, определяют, какие именно реакции будут использовать в ходе работ, распределяют обязанности членов группы, анализируют по итогам работы полученный продукт проекта.

**II. Актуализация новых знаний** **у учащихся – теоретическая подготовка к выполнению лабораторной работы 5 «Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций» (6 мин.)**

**Подготовка к лабораторной работе.** Учитель знакомит учащихся с органическими веществами живой клетки, используя ТСО и ЦОР - интерактивное учебное пособие «Наглядная биология. Химия клетки. Вещества клетки и ткани»иколлекцию «Семена и плоды». Богаты белком и крахмалом семена злаков, крахмалом – клубни картофеля, жирами – семена масличных культур (подсолнечник), углеводами глюкозой и сахарозой сочные плоды. Животные белки представлены яичным белком.

**III. Практическое применение полученных знаний**  **– выполнение лабораторной работы 5 «Обнаружение белков, углеводов, липидов с помощью качественных реакций» (18 мин.)**

**Лабораторное оборудование:** водяная баня, спиртовки, штативы лабораторные, штативы с пробирками, мерные стаканчики, стеклянные палочки, пипетки, пинцеты, фарфоровая ступка с пестиком, фильтровальная бумага, чашки Петри, спички.

**Реактивы:** водный раствор яичного белка (белок одного куриного яйца отделяют от желтка, растворяют в 15–20-кратном объеме дистиллированной воды, затем раствор фильтруют через марлю, сложенную в 3–4 слоя, и хранят в холодильнике;10 % и 30% раствор гидроксида натрия; 1 % раствор сульфата меди; 1 % раствор ацетата свинца; концентрированная азотная кислота; 1 % раствор крахмала, 20% серная кислота, 1% раствор йода, 1 % раствор сахарозы и глюкозы, 5 % раствор сульфата меди, аммиачный раствор оксида серебра, жир растительный, вода, 2 % раствор Co(NO3)2, этанол, семена подсолнечника, крахмальный клейстер, мука, клубень картофеля.

**1 группа.**

**Ход работ.**

**Задание 1.**  **Биуретовая реакция.**

В щелочной среде белки, а также продукты их гидролиза – пептиды дают фиолетовое или красно-фиолетовое окрашивание с солями меди. Реакция обязана наличию пептидных связей в белках:  Интенсивность окраски зависит от длины полипептида.

1. В пробирку налейте 5 капель раствора яичного белка,     затем  10 капель 10 %-го раствора щелочи.
2. Добавьте 1–2 капли раствора сульфата меди, смесь перемешайте. Признак реакции - появляется красно-фиолетовое окрашивание.
3. Из муки и воды в чашке Петри стеклянной палочкой замесите кусочек теста, промойте его в воде пинцетом. Получившуюся клейковину – белок протестируйте биуретовой реакцией. Что наблюдаете?
4. Записать название реакции, условия проведения, ее признаки и выводы по эксперименту в таблицу ***Оформление результатов.***

**Задание 2.** **Ксантопротеиновая реакция.**

Реакция характерна для некоторых ароматических аминокислот (фенилаланина, тирозина, триптофана), а также для пептидов, их содержащих. При действии азотной кислоты образуется нитросоединение желтого цвета. Далее нитропроизводные могут реагировать со щелочью с образованием натриевой соли, имеющей желто-оранжевое окрашивание:

*Данную работу необходимо выполнять в вытяжном шкафу, соблюдая особую осторожность!*

Выполняет 1 ученик от группы под руководством учителя.

1. В пробирку налейте 5 капель раствора яичного белка и ОСТОРОЖНО по стенке прибавьте 3–4 капли концентрированной азотной кислоты.
2. Смесь осторожно нагрейте. Выпадает осадок, который окрашивается в желтый цвет.
3. После охлаждения в пробирку ОСТОРОЖНО по стенке прилейте 10 капель 30 %-го раствора NaOH, желтая окраска переходит  в оранжевую.
4. Записать название реакции, условия проведения, ее признаки и выводы по эксперименту в таблицу ***Оформление результатов.***

**Задание 3. Обнаружение и эмульгирование жиров (липидов).**

Лецитин, входящий в состав желтка куриного яйца, относится к фосфолипидам. Он не растворяется в воде (в отличие от белка куриного яйца), но растворяется в теплом этиловом спирте. Исходя из этого, предположите, каким образом можно обнаружить лецитин в сыром желтке.

1. В одну пробирку добавить яичный желток и воду, а во вторую яичный желток и теплый этиловый спирт. Размешать стеклянной палочкой. Что наблюдаете?
2. В фарфоровую ступку положить семена подсолнечника (масленичная культура) и хорошо растереть их пестиком. Растертую массу положить на фильтровальную бумагу. Что мы можем наблюдать? Появление на бумаге жирных пятен.
3. В 3 пробирки помещают по 2-3 мл дистиллированной воды и растительного масла. Необходимо следить, чтобы количество воды и жира было приблизительно одинаковым. Добавляют в пробирку несколько капель раствора яичного белка, во вторую - несколько капель раствора КОН, в третью- не добавляют ничего (она будет служить контролем). Взбалтывают содержимое всех пробирок, ставят их по порядку в штатив и наблюдают образование в первых двух пробирках относительно устойчивой эмульсии, а в третьей - расслоение неустойчивой эмульсии на жир и воду.

Возможен выбор получения устойчивой эмульсии жиров с добавлением белка, или КОН.

1. Записать название реакции условия проведения, ее признаки и выводы по эксперименту в таблицу ***Оформление результатов.***

**2 группа.**

**Ход работ.**

**Задание 1. Качественные реакции на глюкозу.**

Глюкоза является альдегидоспиртом, так как имеет в составе молекулы как альдегидную группу, так и гидроксогруппы. Качественными реакциями на обнаружение глюкозы могут служить реакции на многоатомные спирты и альдегиды.

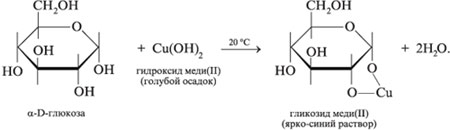
1. В пробирку внести 10 капель 1 % – ного раствора углевода - глюкозы. Добавить по 10 капель гидроксида натрия и по 2 капли сульфата меди, нагревают до кипения. В пробирках с глюкозой выпадает сначала желтый осадок гидроксида меди I, а позже осадок оксида меди (I) кирпично–красного цвета.

***Примечание:*** *в качестве качественной реакции на глюкозу учащиеся могут выбрать реакцию «серебряного зеркала» с аммиачным раствором оксида серебра, или же реакцию с гидроксидом меди без нагревания.*

1. *Глюкоза не изменяет окраски индикаторов, следовательно, не содержит карбоксильную группу и не является кислотой.* Проверим, содержит ли глюкоза альдегидную группу. Для этого проведём качественную реакцию на альдегиды – реакцию «серебряного зеркала».

CH2OH-(CHOH)4-COH + Ag2O = CH2OH-(CHOH)4-COOH + 2Ag

1. Как спирт глюкоза может реагировать с гидроксидом меди – давать ярко-синий прозрачный раствор гликозида меди.



1. Записать название и уравнение реакции условия проведения, ее признаки и выводы по эксперименту в таблицу ***Оформление результатов.***

**Задание 2. Качественная реакция на сахарозу.**

1. Проба на сахарозу. Качественная реакция с солями кобальта. Реактивы: 1 % раствор сахарозы; 2 % раствор Co(NO3)2,; 5 % раствор NaOH. Ход работы. В пробирку с 2 мл раствора сахарозы добавляют 1 мл раствора NaOH и несколько капель соли кобальта. Жидкость окрашивается в фиолетовый цвет.

***Примечание:*** *если добавить к сахарозе раствор кислоты, то образовавшаяся в результате реакции глюкоза даст реакцию при нагревании – выпадение осадок оксида меди (I) кирпично–красного цвета.*

1. Записать название реакции условия проведения, ее признаки и выводы по эксперименту в таблицу ***Оформление результатов.***

**Задание 3. Обнаружение крахмала..Качественнная реакция на крахмал.**

1. Капните раствором йода на разрезанный клубень картофеля и кусочек теста. Что наблюдаете?
2. Приготовьте пробирку с раствором крахмала, или накрахмаленную ткань. Крахмал с раствором йода образует окрашенное соединение синего цвета. К 10 каплям раствора крахмала добавить 1 – 2 капли йода. Наблюдается ярко–синее окрашивание. Это качественная реакция на крахмал.
3. Записать название реакции условия проведения, ее признаки и выводы по эксперименту в таблицу ***Оформление результатов.***

**IV. Закрепление материала – оформление результатов работы и написание выводов (10 мин.)**

Оформите проведенные исследования в виде таблицы.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  задания | Условия проведения  реакции | Наблюдаемое явление | Протекающие реакции (уравнение, или название) | Вывод |
|  |  |  |  |  |

**V. Рефлексия, домашнее задание (5 мин).**

**Рефлексия.** Учащиеся обсуждают успешность и результаты выполненных групповых проектов с учителем и делают **выводы**, что такие классы органических веществ, как белки и углеводы, можно обнаружить при помощи нескольких вариантов качественных химических реакций. Выбор учащимися реакций для проекта определяется их трудоемкостью и имеющимися реактивами. Например, реакция «серебряного зеркала» на наличие альдегидной группы в молекуле глюкозы требует дорогостоящих реактивов и достаточно трудоемка, в отличие от реакции, в которой гидроксид меди реагирует с глюкозой, как с многоатомным спиртом.

**Домашнее задание:** параграф 6, вопросы 1-4 на стр. 48-49, подготовить сообщение на темы «Функции липидов».

1. Структурная функция. 2. Энергетическая функция. 3. Функция терморегуляции. 4. Запасающая функция.

5. Регуляторная функция.

**Карта оценки метапредметных результатов:** умение формулировать исследовательскую цель, делить цель на ряд последовательных задач, планировать путь достижения результата, выбирать оптимальный вариант решения задачи.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Умение формулировать исследовательскую цель, делить цель на ряд последовательных задач, планировать путь достижения результата.** | - совместно с учителем в состоянии поставить перед собой цель выбранного проекта;  - демонстрирует понимание совокупности действий, необходимых для выполнения этой цели;  - способен в хронологической последовательности выполнить все необходимые этапы проекта, чтобы достигнуть поставленной цели;  - способен дать описание продукта, который должен быть получен в результате выполнения проекта. | - в состоянии самостоятельно поставить ряд конкретных практических задач, поэтапное выполнение которых приведет к достижению поставленной в проекте цели;  - контролирует соблюдение последовательности действий и точность выполнения отдельных экспериментов;  - дает полную характеристику своей деятельности на каждом пройденном этапе;  -анализирует полученный результат, сравнивая с предполагаемым описанием продукта, который должен быть получен в результате выполнения проекта. | -самостоятельно определяет, какие действия следует предпринять для решения поставленных задач;  -анализирует имеющиеся ресурсы для выполнения поставленных задач, способен предложить свою стратегию достижения цели на основе анализа имеющихся в распоряжении альтернатив;  -делает выбор в пользу того, или иного метода (технологии), применяемого при решении задач, опираясь на мнение учителя и товарищей по группе;  -в процессе работы над заданием корректирует план на основании оценки промежуточных результатов;  -способен прогнозировать последствия появления продукта. |