**Открытое занятие по интегрированному курсу дополнительного образования «Биохимия», тема занятия « Экстракция растительных пигментов», группа учащихся 10,11 классов**

Клочкова Г.П учитель биологии

Потехина Н.В учитель химии

**Тип занятия:** урок новых знаний с элементами практико-ориентированных заданий.

**Цель урока:** способствовать более полному формированию знаний учащихся о пигментах.

***Образовательная:*** исследовать растительные пигменты, провести их экстракцию, изучить их свойства, исследовать зависимость свойств пигментов от среды раствора, отработать знания и умения использования цифрового оборудования «Точка Роста» при проведении лабораторных работ.

***Развивающая:*** развивать интерес к исследовательской деятельности на уроках химии и биологии, учить сравнивать и обобщать изучаемые факты и понятия, развивать самостоятельное мышление, вырабатывать практические умения работать с реактивами, оборудованием в соответствии с правилами ТБ. Устанавливать межпредметные связи.

***Воспитательная:*** содействовать воспитанию стойкого позитивного интереса к предметам химия и биология, гордости за отечественную науку, в ходе занятия способствовать формированию естественно научной грамотности.

**1. Организационный**

Предполагаемая продолжительность: 1 – 2 мин.

Педагогическая деятельность учителя:

проверяет готовность к уроку, организует внимание класса к работе на уроке, создаёт поло­жительный эмоциональный настрой у обучающихся.

Учебная деятельность обучающихся:

эмоционально настраиваются на предстоящую учебную деятельность.

**2.Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности учащихся.**

При приготовлении первых блюд, соусов и напитков происходит переход питательных веществ, содержащихся в пищевых продуктах, в раствор. В результате этих процессов мы получаем вкусные бульоны, компоты, ароматные чай и кофе. Данные процессы по своей сути являются экстракцией (от лат. extraho — «извлекаю»).

***Демонстрационный опыт «Подбор растворителей для экстракции различных растительных пигментов».***

В две пробирки наливают по 2 мл воды, в одну пробирку помещают три кусочка сырой моркови (размером 0,5%0,5 см), а в другую — три таких же по величине кусочка сырой свеклы. В две другие пробирки наливают по 1 мл бензола и также помещают в одну из них кусочки моркови, а в другую — кусочки свеклы. Закрывают пробирки пробками и встряхивают в течение минуты.

Что происходит с жидкостями в пробирках?

**Вывод:**

В свекле и моркови содержатся разные пигменты. Основной пигмент моркови — каротин — практически нерастворим в воде и хорошо растворим в неполярных растворителях (в бензоле). Поэтому каротин мы не смогли извлечь водой. Красный пигмент свеклы — бетаин — хорошо растворим в воде и плохо растворим в бензоле. Поэтому бетаин удалось экстрагировать водой. Таким образом, чтобы провести экстракцию, необходимо знать свойства извлекаемых веществ для оптимального выбора подходящего растворителя.

Формулировка **темы занятия: « Экстракция растительных пигментов»**

Формулировка **цели занятия: исследовать растительные пигменты, провести их экстракцию, изучить их свойства, исследовать зависимость свойств пигментов от среды раствора, выработать знания и умения использовать цифровое оборудование «Точка Роста» при проведение лабораторных работ.**

**3. Применение знаний в новой ситуации. Выполнение эксперимента**

Учебная деятельность обучающихся:

1. Выполняют лабораторную работу, работая в группах оформляют результаты измерений в тетрадях, занося данные в таблицу.

2. Обсуждают результаты работы, формулируют выводы.

3. Наблюдают за выполнением опыта.

4. Формулируют выводы к лабораторной работе согласно её цели.

***Лабораторный опыт 1 «Экстракция каротина неполярным растворителем».***

Возьмите тертую морковь, поместите ее на марлевую салфетку и отожмите сок в стакан. Прилейте в стакан такой же объем воды. Добавьте к полученному раствору 3-4 мл растительного масла. Хорошо перемешайте содержимое стакана стеклянной палочкой. Поставьте стакан на стол и дождитесь расслоения жидкости. В какой слой переходит пигмент?

**Вывод**: пигмент, содержащийся в моркови переходит в верхний слой масла, каротин экстрагируется маслом.

***Лабораторный опыт 2 «Экстракция антоцианов полярным растворителем».***

Горсть ягод вишни насыпьте в колбу и добавьте 50 мл воды. Прокипятите ягоды на электрической плитке (через асбестовую сетку) в течение нескольких минут, до получения густого отвара. Пропустите отвар через марлю. Какой цвет приобрел отвар ягод? Что вам удалось выяснить?

**Вывод:** отвар ягод стал насыщенного вишневого цвета, пигмент вишни извлекается водой.

*Приготовленные экстракты сохранить для следующего опыта.*

***1. Ответьте на вопросы.***

1. Как объяснить с точки зрения химии рекомендацию диетологов употреблять в пищу натертую морковь в сочетании с растительным маслом или сметаной?

2. При приготовлении винегрета советуют кусочки вареной свеклы на несколько минут залить растительным маслом, и лишь затем добавлять их к остальным овощам. В этом случае винегрет дольше сохранит свою красивую пеструю раскраску. Как объяснить этот факт с точки зрения химии?

3. Для удаления с одежды зеленых пятен от травы рекомендуют протереть пятно ватным тампоном, смоченным этиловым спиртом. На чем основан такой совет?

***Лабораторный опыт 3 «Использование растительных пигментов в качестве пищевых красителей».***

 Натертую свеклу положите в марлю и из полученной массы выдавите сок.

В стаканчик положите одну столовую ложку сметаны, добавьте одну чайную ложку свекольного сока и перемешайте до получения однородной массы. Какой цвет приобрела сметана?

Попробуйте окрасить свекольным соком кефир, йогурт и молочный коктейль (приготовленный из мороженого).

Свекольный краситель является пищевой добавкой Е162.

Добавьте чайную ложку морковного сока к различным молочным продуктам — вы окрасите их пищевым красителем Е160а. Что вам удалось выяснить?

**Вывод:** экстрагированные пигменты используют в качестве пищевых красителей.

Широко распространенными в растительном мире пигментами являются антоцианы. Антоцианами богаты малина, вишня, черника, клюква, земляника, клубника, смородина, черноплодная рябина, черный виноград и краснокочанная капуста. Присутствие антоцианов в клеточном соке растений придает цветкам колокольчиков синий цвет, фиалок — фиолетовый, незабудок — небесно-голубой, а цветкам тюльпанов, гвоздик, флоксов, гладиолусов, пионов, роз, георгинов — красный и розовый.

Разная окраска антоцианов зависит от того, с каким ионом образован комплекс красящего органического вещества. Так, пурпурно-красная окраска получается, если в состав комплекса входит ион калия, синий цвет придают ионы магния и кальция.

Интенсивность окраски зависит и от концентрации пигментов в клеточном соке растений.

Антоцианы способны также изменять свой цвет в зависимости от кислотности среды. Это становится возможным благодаря перестройкам в молекулах пигментов.

***Лабораторный опыт 4 «Исследование окраски антоцианов в различных средах».***

Нам понадобятся экстракты антоцианов, которые вы получи и растворы следующих веществ: соляная кислота, дистиллированная вода и гидроксид натрия.

В чистые пробирки налейте по 2 мл экстракта антоцианов, добавьте в каждую по 2 капли раствора с соответствующим значением рН. Отметьте, какой цвет приобрели растворы пигментов.

Испытайте индикаторные свойства растворов антоцианов, выделенных из разных растений. Составьте таблицу с указанием названия растения и изменением цвета раствора антоцианов в зависимости от рН среды.

Результаты исследования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | рН(начальное) | Соляная кислота | Дистиллированнаявода | Гидроксид натрия |
| рН | цвет | рН | цвет | рН | цвет |
| морковь |  |  |  |  |  |  |  |
| свекла |  |  |  |  |  |  |  |
| вишня |  |  |  |  |  |  |  |

Что вам удалось выяснить в ходе выполнения эксперимента?

**Вывод**: при изменении среды растворов происходит изменение рН и цвет растворов тоже изменяется.

 2.**Ответьте на вопросы.**

Подумайте, почему при добавлении к настою черного чая дольки лимона чай приобретает более светлый оттенок? Можно ли считать пигменты, содержащиеся в чайном настое, кислотно-основными индикаторами? Обоснуйте свой ответ

***Проведите опыт***

***Лабораторный опыт 5 «Удаление фруктовых пятен с ткани».***

На лоскутки белой хлопчатобумажной ткани нанесите по одной капле следующих фруктовых соков (при их наличии дома): вишневого, малинового, черничного. На образовавшееся пятно добавьте 3—4 капли 3%-ной перекиси водорода (из аптечки). Что произошло с пятнами? Найдите объяснение наблюдаемым процессам.

Вывод: пигмент, содержащийся в фруктовых соках растворяется в перекиси водорода и пятна обесцвечиваются.

***Лабораторный опыт 6 « Определение антоцианов в растениях»***

Осмос в растительной клетке.

Осмос- это процесс одностороннего движения растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону наибольшей концентрации растворенного вещества.

Протопласт – это содержимое клетки за исключением клеточной стенки, однако вместе с плазматической мембраной.

Плазмолиз – это отделение протопласта от клеточной стенки в гипертоническом растворе.

Деплазмолиз – это возвращение протопласта клеток растений из состояния плазмолиза в исходное состояние, характеризующееся нормальным тургором.

*Оборудование:* предметное стекло, покровное стекло, пипетка, пинцет, препаровальная игла, лук репчатый (ред Барон), скальпель, вода дистиллированная, глицерин 10%.

**Инструкция.**

1.Для приготовления препарата эпидермиса лука берем предметное стекло помещаем каплю воды.

2.Отрезать часть эпидермиса лука и сразу поместить в каплю воды накрыть покровным стеклом и поместить в микроскоп.

3.Настроить микроскоп для четкого видения клеток эпидермиса лука.

4.Заменить воду на раствор глицерина, поместить каплю глицерина с боку покровного стекла препарата, при помощи фильтровальной бумаги убрать воду.

5.Наблюдать в окуляре микроскопа колпачковый плазмолиз.

6.Заменить глицерин на воду, дистиллированную и наблюдать деплазмолиз клеток лука.

**Вывод:** антоцианы клеток содержатся в вакуолях, при плазмолизе происходит выход воды из протопласта в межклеточное вещество и мы наблюдаем интенсивное окрашивание протопласта. При деплазмолизе вода наполняет протопласт клетки и наблюдаем исходное состояние клеток с нормальным тургором.

***Сообщение:*** Антоцианы являются сильными антиоксидантами. На протяжении всей жизни человека организм вынужден бороться со свободными радикалами окислителями, приводящими здоровые клетки к быстрому старению и гибели. Деятельность свободных радикалов провоцирует развитие болезней, в том числе онкологических. Антоцианы способны связывать свободные радикалы кислороды и препятствуют повреждению мембран клеток. Антоцианы не могут образовываться в организме человека, поэтому должны поступать в него с пищей. Главными источниками антиоксидантов являются продукты растительного происхождения. Знаете ли вы что антоцианы в виде добавки Е163 используется в качестве природных красителей в производстве кондитерских изделий напитков, йогуртов, мороженого.

**Вывод по занятию**

***Теперь вы знаете:***

1. Цвет органических веществ обусловлен присутствием в их молекулах определенных группировок атомов. Цвет некоторых пигментов может изменяться в зависимости от уровня кислотности среды, поэтому их можно использовать в качестве кислотно-основных индикаторов.

2. Пигменты, содержащие в молекулах полярные группировки, могут быть извлечены (экстрагированы) из растительного сырья полярным растворителем (например, водой). При отсутствии в молекулах пигментов полярных группировок в качестве экстрагента используют неполярные растворители.

3. Растительные пигменты широко используют в качестве пищевых красителей.

***Домашнее задание***: Вы можете подготовить проекты:

1. «Разделение растительных пигментов зеленого листа».

2. «Изготовление акварельных красок из растительных пигментов».

**Рефлексия:** предлагает рассчитать «Индивидуальный индекс качества урока»

Анкета для расчёта индивидуального индекса качества урока

Выберите подходящие вам утверждения и подсчитайте сумму баллов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Утверждение** | **0 баллов** | **1 балл** |
| 1 | На уроке я работал | не активно | активно |
| 2 | Своей работой на уроке я | не доволен | доволен |
| 3 | За урок я | устал | не устал |
| 4 | Мое настроение | стало хуже | стало лучше |
| 5 | Материал урока мне был | не понятен | понятен |
| 6 | Материал урока мне был | бесполезен | полезен |
| 7 | Материал урока мне был | скучен | интересен |
| 8 | Материал урока мне был | труден | не труден |
| 9 | Связь урока с другими науками | не заметна | заметна |