"Получение растительных индикаторов и исследование с их помощью растворов веществ".

Занятие факультатива «Юный химик» для учащихся 9-го класса

**Цели:**

* формирование умений организации деятельности по решению творческих задач и выполнению эксперимента;
* знакомство учащихся с методами качественного анализа;
* получение растительных индикаторов экспериментальным путём из различных частей  растений  (плодов, листьев, корнеплодов,  цветков);
* изучение  свойств полученных индикаторов, возможностей их использования.

**Оборудование и реактивы:**

1. Весы с разновесами, штатив, плоды, листья различных растений, спиртовка, спички, химические стаканы (2 шт.), стеклянная палочка, воронка, фильтр, пробирки (2 шт.), полоски фильтровальной бумаги, склянка, ступка с пестиком, асбестовая сетка, склянки для полученных индикаторов, вода, растворы кислоты и щёлочи, спирт, универсальная индикаторная бумага.
2. Растворы для «химической жеребьёвки»: Na2CO3, H2SO4, NaOH, CuSO4, BaCl2, HCl.

**I. Ориентационно-мотивационный этап.**

1. Приветствие.

*Учитель:* «Я рада приветствовать вас в нашей экспериментальной лаборатории.

2. Целеполагание.

*Учитель:*«В адрес нашего факультатива пришло письмо-заявка следующего содержания: В быту часто приходится определять качество продуктов, косметических и бытовых товаров в связи с их разнообразием и различным качеством. Можете ли вы предложить нам простые химические способы определения качества товаров?

Возьмёмся решать эту задачу? Возможно, решение её займет у нас несколько занятий». Обсуждение в группах (3 группы). Предложения групп. На основании предложений групп выходим на понятие «индикаторы».

**Проблема:** А где взять дома индикаторы?

**Вопросы:**

* из чего можно получить индикаторы в домашних условиях?
* как это можно сделать, т. е. какой провести эксперимент?

Обсуждение в группах. Предложения групп. В результате обсуждения выходим на предложение получить водные или спиртовые вытяжки из различных окрашенных частей растений.

**II. Операционно-исполнительский  этап.**

1. Работа над понятием «индикаторы».

*Учитель:* Давайте вспомним, что такое индикаторы? Какие мы знаем индикаторы?

**Растительные индикаторы (сообщение учащегося)**

Кто не восхищался красками цветущего луга, лесной опушки, осенней листвы, даров сада и поля? Но далеко не всем известно, откуда у природы такая богатая палитра цветов. Всей этой красотой обязаны мы специальным красящим веществам — пигментам, которых в растительном мире известно около 2 тысяч. Цвет вещества, в том числе и пигмента, определяется его способностью к поглощению света. Если свет, падающий на вещество или какой-либо орган растения, равномерно отражается, они выглядят белыми. Если же все лучи поглощаются, объект воспринимается как черный. Человеческий глаз способен различать до 300 оттенков ахроматического, т. е. нецветного, серого цвета. Если вещество поглощает только отдельные участки видимой части солнечного спектра, оно приобретает определенную окраску.

Хлорофилл определяет зеленую окраску листьев. Без этого изумрудного пигмента невозможна жизнь на планете, так как он осуществляет фотосинтез. Спутниками хлорофилла являются каротиноиды, которые определяют желтое, оранжевое и красное окрашивание. Так, желтые зерна кукурузы, оранжевая кожура мандарина, красные плоды шиповника своей окраской обязаны каротиноидам. Третья группа пигментов — антоцианы, которые определяют практически все краски растений — от оранжевой и красной до синей. Особый интерес представляют пигменты третьей группы – антоцианы, которые обладают хорошими индикаторными свойствами.

**Шкала рН и характер среды**

Для определения характера среды используется рН-шкала. Термин рН образовался от датского слова potenz – степень и «Н» - символа водорода.

Численное значение водородного показателя (рН) в шкале от 0 до 14 характеризует концентрацию кислоты или щелочи в растворе. Значение 0 указывает на то, что раствор представляет собой сильную кислоту, среднее значение 7 соответствует нейтральному раствору, рН= 14 имеют сильные основания, или щелочи. В нейтральном растворе при 25°С рН = 7. В кислых растворах рН 7, и тем больше, чем больше щёлочность раствора.



Индикаторы меняют свой цвет в зависимости от значения рН по-разному.

**Применение природных индикаторов в медицине. (сообщение обучающегося)**

Данные последних лет свидетельствуют, что красящие вещества растений обладают многообразными лечебными эффектами и благотворно влияние на организм человека.

Антоцианы имеют огромное биохимическое значение. Они являются мощными антиоксидантами, которые сильнее в 50 раз витамина С. Они оказывают защитное действие на сосуды, уменьшая их ломкость, помогают снизить уровень сахара в крови, улучшают память. Поступая в организм человека с фруктами и овощами, антоцианы проявляют действие, схожее с витамином Р, они поддерживают нормальное состояние кровяного давления и сосудов, предупреждая внутренние кровоизлияния.

Антоцианы обладают уникальными свойствами **–**подавляют рост опухолей.Так, например недавние исследования показали, что употребление антоцианов в пищу помогает сократить риск заболевания раком пищевода и прямой кишки. Приготовленные из растений, содержащих антоцианы, водные и подкисленные настои в течение нескольких часов уничтожали бактерии дизентерии и брюшного тифа. Антоцианы помогают предотвратить развитие катаракты и в целом оказывают благоприятное воздействие на весь организм. Поэтому овощи и фрукты ярких цветов считаются полезными для организма.

**Применение природных индикаторов в народном хозяйстве и быту.(сообщение обучающегося)**

Кроме медицины антоцианы также используются и в других областях народного хозяйства. Например, в сельском хозяйстве, для оценки химического состава почвы, степени её плодородия, при разведке полезных ископаемых.

Или взять хотя бы всем известный картофель. Он имеет различную окраску кожуры, глазков, проростков и мякоти: белую, желтую, розовую, красную, синюю, темно-фиолетовую и даже черную. Различие окраски картофеля зависит от содержащихся в нем пигментов: белая - от бесцветных лейкоантоцианов или катехинов, желтая - от флавонов и флавоноидов, красная и фиолетовая - от антоцианов. Окрашенные клубни картофеля, как правило, богаче необходимыми для нашего организма веществами. Так, например, клубни с желтой мякотью имеют повышенное содержание жира, каротиноидов, рибофлавина и комплекса флавоноидов.
За счет способности антоцианов менять свою окраску можно наблюдать изменение цвета клубней картофеля в зависимости от применения минеральных удобрений и ядохимикатов. При внесении фосфорных удобрений картофель становиться белым, сульфат калия придаёт розовый цвет. Окраска клубней меняется под влиянием ядохимикатов, содержащих медь, железо, серу, фосфор и другие элементы.

Так же антоцианыприменяютсяв косметике, т.к. обладают стабилизирующим эффектом и являются коллагенами и в пищевой промышленности в виде добавки E163 в качестве природных красителей. Они применяются в производстве кондитерских изделий, напитков, йогуртов и других пищевых продуктов.

Растительные индикаторы можно использовать и в быту: определять среду растворов различных средств бытовой химии и косметических средств;

удалять пятна растительного происхождения

*Учитель:* «Я предлагаю следующий порядок дальнейшей работы в группах:

* выбор темы эксперимента – “химическая жеребьёвка”;
* проведение эксперимента в группах и подготовка отчёта;
* сообщения от групп;
* формулирование выводов. (записать на доске)

Вы согласны с таким порядком работы?»

2. «Химическая жеребьёвка».

«Химическая жеребьёвка» проводится для выбора эксперимента группами учащихся или выбора эксперимента консультантами.

Представители от групп или консультанты подходят к столу и проводят по одному опыту (сливают попарно растворы), и по результатам опытов определяется, какой эксперимент будет проводить группа или с какой группой будет работать консультант.

(Результаты записаны на обратной стороне доски.)

|  |  |
| --- | --- |
| **Признаки химических реакций** | **Эксперимент** |
| Выделение газа | №1 |
| Осадок голубого цвета | №2 |
| Осадок белого цвета | №3 |

Набор реактивов для «химической жеребьёвки».

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Эксперимент** | **Реагент 1** | **Реагент 2** | **Признаки химических реакций** |
| № 1 | Na2CO3 | HCI | Выделение газа |
| №2 | СuSO4 | NaOH | Осадок голубого цвета |
| №3 | BaCl2 | H2SO4 | Осадок белого цвета |

После «жеребьёвки» ученики по группам рассаживаются за столы для выполнения, выбранного эксперимента.

3. Обсуждение плана действий.

*Учитель:*«Деятельность группы включает:

* выполнение эксперимента;
* заполнение общей  таблицы на доске;
* подготовка отчёта.

Реактивы для задач выставлены на отдельном столе.

4. Выполнение эксперимента по инструктивным карточкам.

5. Отчёты групп.

* заполнение общей таблицы;
* устное сообщение.

**Инструктивная карточка №1**

**Тема**: растительные индикаторы.

**Цели**: - познакомиться с растениями-индикаторами.

 - получить растительные индикаторы экспериментальным путем, используя для исследования различные части растений (плоды, листья, корнеплоды, цветки).

 - изучить свойства полученных индикаторов, возможности их использования.

**Эксперимент 21**

**Получение индикаторов из корнеплодов свёклы.**

**Оборудование**: Весы с разновесами, штатив, плоды калины и черники, кусочки корнеплода свёклы, вода, спиртовка, спички, химический стакан-2, стеклянная палочка, воронка, фильтр, две пробирки, растворы кислоты и щелочи, полоски фильтровальной бумаги, пустая склянка, спирт, ступка с песком, асбестовая сетка.

1. Взвесьте 2г. корнеплодов свёклы, перенесите в химический стакан.
2. Залейте 10мл. воды и кипятите в течении 1-2мин. (весовые отношения корнеплода и воды 1:1)
3. Охладите растворы и профильтруйте.
4. Испытайте действие на полученные растворы а) кислоты, б) щелочи. Для этого в пробирки прилейте 2мл. полученного раствора и добавьте к ним по 0,5 мл в одну - раствора кислоты, в другую - раствор щелочи (или соды).
5. Результаты исследования занесите в таблицу.
6. Сделайте вывод о возможности использования данного растения (его частей) в качестве индикатора.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Сырьё для приготовленияиндикатора | Естественный цвет индикатора | Изменение окраски |
| От кислоты | От основания |
|  |  |  |  |  |

**Инструктивная карточка №2**

**Тема**: растительные индикаторы.

**Цели**: - познакомиться с растениями-индикаторами.

 - получить растительные индикаторы экспериментальным путем, используя для исследования различные части растений (плоды, листья, корнеплоды, цветки).

 - изучить свойства полученных индикаторов, возможности их использования

**Эксперимент 2**

**Получение индикаторов из листьев краснокочанной капусты**.

**Оборудование**: Весы с разновесами, штатив, плоды черники, листья краснокочанной капусты цветки герани, вода, спиртовка, спички, химический стакан-2, стеклянная палочка, воронка, фильтр, две пробирки, растворы кислоты и щелочи, полоски фильтровальной бумаги, пустая склянка, спирт, ступка с пестиком, асбестовая сетка.

1. Взвесьте 1г. листьев, перенесите в химический стакан.
2. Залейте 10мл. воды и кипятите в течение 1-2мин. (весовые отношения листьев и воды 1:2)
3. Охладите растворы и профильтруйте.
4. Испытайте действие на полученные растворы а) кислоты, б) щелочи. Для этого в пробирки прилейте 2мл. полученного раствора и добавьте к ним по 0,5 мл в одну - раствора кислоты, в другую - раствор щелочи (или соды).
5. Результаты исследования занесите в таблицу.
6. Сделайте вывод о возможности использования данного растения (его частей) в качестве индикатора.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Сырьё для приготовленияиндикатора | Естественный цвет индикатора | Изменение окраски |
| От кислоты | От основания |
|  |  |  |  |  |

**Инструктивная карточка №3**

**Эксперимент 3**

**Получение индикаторов из цветков герани.**

**Оборудование**: Весы с разновесами, штатив, плоды черники, листья краснокочанной капусты цветки герани, вода, спиртовка, спички, химический стакан-2, стеклянная палочка, воронка, фильтр, две пробирки, растворы кислоты и щелочи, полоски фильтровальной бумаги, пустая склянка, спирт, ступка с пестиком, асбестовая сетка.

1. Взвесьте 0,5г цветков герани, перенесите в химический стакан.
2. Залейте 10мл. воды и кипятите в течение 1-2мин. (весовые отношения цветков герани и воды 1:10)
3. Охладите растворы и профильтруйте.
4. Испытайте действие на полученные растворы а) кислоты, б) щелочи. Для этого в пробирки прилейте 2мл. полученного раствора и добавьте к ним по 0,5 мл в одну - раствора кислоты, в другую - раствор щелочи (или соды).
5. Результаты исследования занесите в таблицу.
6. Сделайте вывод о возможности использования данного растения (его частей) в качестве индикатора.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Сырьё для приготовленияиндикатора | Естественный цвет индикатора | Изменение окраски |
| От кислоты | От основания |
|  |  |  |  |  |

**Инструктивная карточка №4**

**Эксперимент 4 (по группам)**

**Определение рН среды некоторых средств бытовой химии и косметических средств с помощью полученных индикаторов**

**Цель:**с помощью полученных индикаторов исследовать косметико-гигиенические и моющие средства.

**Оборудование:** химические стаканчики, стеклянные палочки, пробирки, пипетки.

**Реактивы:** образцы моющих и косметико-гигиенические средств: хозяйственное мыло, шампунь, «АОС», хояйственное мыло; растительные индикаторы (из свёклы, цветков герани, краснокочанной капусты).

Каждое исследуемое чистящее и моющее средство растворили в воде и разделили на 4 части. В первую пробирку опустили универсальную индикаторную бумажку, в остальные три добавили соответственно по 3 капли отвара свёклы, краснокочанной капусты, цветков герани. В каждой из пробирок индикаторы изменили окраску.

Если останется время-сообщение.

**Применение природных индикаторов в медицине.**

Данные последних лет свидетельствуют, что красящие вещества растений обладают многообразными лечебными эффектами и благотворно влияние на организм человека.

Антоцианы имеют огромное биохимическое значение. Они являются мощными антиоксидантами, которые сильнее в 50 раз витамина С. Они оказывают защитное действие на сосуды, уменьшая их ломкость, помогают снизить уровень сахара в крови, улучшают память. Поступая в организм человека с фруктами и овощами, антоцианы проявляют действие, схожее с витамином Р, они поддерживают нормальное состояние кровяного давления и сосудов, предупреждая внутренние кровоизлияния.

Антоцианы обладают уникальными свойствами **–**подавляют рост опухолей.Так, например недавние исследования показали, что употребление антоцианов в пищу помогает сократить риск заболевания раком пищевода и прямой кишки. Приготовленные из растений, содержащих антоцианы, водные и подкисленные настои в течение нескольких часов уничтожали бактерии дизентерии и брюшного тифа. Антоцианы помогают предотвратить развитие катаракты и в целом оказывают благоприятное воздействие на весь организм. Поэтому овощи и фрукты ярких цветов считаются полезными для организма.

**Применение природных индикаторов в народном хозяйстве и быту.**

Кроме медицины антоцианы также используются и в других областях народного хозяйства. Например, в сельском хозяйстве, для оценки химического состава почвы, степени её плодородия, при разведке полезных ископаемых.

Или взять хотя бы всем известный картофель. Он имеет различную окраску кожуры, глазков, проростков и мякоти: белую, желтую, розовую, красную, синюю, темно-фиолетовую и даже черную. Различие окраски картофеля зависит от содержащихся в нем пигментов: белая - от бесцветных лейкоантоцианов или катехинов, желтая - от флавонов и флавоноидов, красная и фиолетовая - от антоцианов. Окрашенные клубни картофеля, как правило, богаче необходимыми для нашего организма веществами. Так, например, клубни с желтой мякотью имеют повышенное содержание жира, каротиноидов, рибофлавина и комплекса флавоноидов.
За счет способности антоцианов менять свою окраску можно наблюдать изменение цвета клубней картофеля в зависимости от применения минеральных удобрений и ядохимикатов. При внесении фосфорных удобрений картофель становиться белым, сульфат калия придаёт розовый цвет. Окраска клубней меняется под влиянием ядохимикатов, содержащих медь, железо, серу, фосфор и другие элементы.

Так же антоцианыприменяютсяв косметике, т.к. обладают стабилизирующим эффектом и являются коллагенами и в пищевой промышленности в виде добавки E163 в качестве природных красителей. Они применяются в производстве кондитерских изделий, напитков, йогуртов и других пищевых продуктов.

Растительные индикаторы можно использовать и в быту: определять среду растворов различных средств бытовой химии и косметических средств;

удалять пятна растительного происхождения

**III. Рефлексивно-оценочный этап.**

1. Обсуждение результатов и подведение итогов (по таблице).

*Учитель:* «Я благодарю вас за совместную работу. Ваша работа сегодня –  опережающая  как в теоретическом плане, так и в практике эксперимента.

2. Рефлексия (индивидуальная).

Карточка рефлексии.

* Вырази в трёх словах своё отношение к занятию.
* Хочешь ли ты быть консультантом на одном из следующих  занятий? (+ или – )

*Учитель:* Благодарю всех за участие. На следующем занятии мы применим полученные вами индикаторы для определения свойств некоторых продуктов питания и выработке практических рекомендаций.»

**Инструктивная карточка №1**

**Эксперимент 1**

**Получение индикаторов из корнеплодов свёклы.**

**Оборудование**: кусочки корнеплода свёклы, вода, спиртовка, спички, химический стакан-2, стеклянная палочка, воронка, фильтр, две пробирки, растворы кислоты и щелочи.

1. Взвесьте 2г. корнеплодов свёклы, перенесите в химический стакан.
2. Залейте 10мл. воды и кипятите в течении 1-2мин. (весовые отношения корнеплода и воды 1:1)
3. Охладите растворы и профильтруйте.
4. Испытайте действие на полученные растворы а) кислоты, б) щелочи. Для этого в одну пробирку прилейте 2мл. кислоты, а в другую-щелочи. В обе добавьте полученный раствор индикатора.
5. Результаты исследования занесите в таблицу.
6. Сделайте вывод о возможности использования данного растения (его частей) в качестве индикатора.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Сырьё для приготовленияиндикатора | Естественный цвет индикатора | Изменение окраски |
| От кислоты | От основания |
|  |  |  |  |  |

**Инструктивная карточка №2**

**Эксперимент 2**

**Получение индикаторов из листьев краснокочанной капусты**.

**Оборудование**: листья краснокочанной капусты, вода, спиртовка, спички, химический стакан-2, стеклянная палочка, воронка, фильтр, две пробирки, растворы кислоты и щелочи.

1. Взвесьте 1г. листьев, перенесите в химический стакан.
2. Залейте 10мл. воды и кипятите в течение 1-2мин. (весовые отношения листьев и воды 1:2)
3. Охладите растворы и профильтруйте.
4. Испытайте действие на полученные растворы а) кислоты, б) щелочи. . Для этого в одну пробирку прилейте 2мл. кислоты, а в другую-щелочи. В обе добавьте полученный раствор индикатора.
5. Результаты исследования занесите в таблицу.
6. Сделайте вывод о возможности использования данного растения (его частей) в качестве индикатора.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Сырьё для приготовленияиндикатора | Естественный цвет индикатора | Изменение окраски |
| От кислоты | От основания |
|  |  |  |  |  |

**Инструктивная карточка №3**

**Эксперимент 3**

**Получение индикаторов из цветков герани.**

**Оборудование**: цветки герани, вода, спиртовка, спички, химический стакан-2, стеклянная палочка, воронка, фильтр, две пробирки, растворы кислоты и щелочи.

1. Взвесьте 0,5г цветков герани, перенесите в химический стакан.
2. Залейте 10мл. воды и кипятите в течение 1-2мин. (весовые отношения цветков герани и воды 1:10)
3. Охладите растворы и профильтруйте.
4. Испытайте действие на полученные растворы а) кислоты, б) щелочи. Для этого в одну пробирку прилейте 2мл. кислоты, а в другую-щелочи. В обе добавьте полученный раствор индикатора.
5. Результаты исследования занесите в таблицу.
6. Сделайте вывод о возможности использования данного растения (его частей) в качестве индикатора.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Сырьё для приготовленияиндикатора | Естественный цвет индикатора | Изменение окраски |
| От кислоты | От основания |
|  |  |  |  |  |

**Инструктивная карточка №4**

**Эксперимент 4**

**Определение рН среды некоторых средств бытовой химии и косметических средств с помощью полученных индикаторов**

**Цель:**с помощью полученных индикаторов исследовать косметико-гигиенические и моющие средства.

**Оборудование:** химические стаканчики, стеклянные палочки, пробирки, пипетки, универсальная индикаторная бумага.

**Реактивы:** образцы моющих и косметико-гигиенические средств: хозяйственное мыло, гель для душа, «АОС»; растительные индикаторы (из свёклы, цветков герани, краснокочанной капусты).

Каждое исследуемое чистящее и моющее средство растворили в воде и разделили на 4 части. В первую пробирку опустили универсальную индикаторную бумажку, в остальные три добавили соответственно по 3 капли отвара свёклы, краснокочанной капусты, цветков герани. Что наблюдаете?