

# Кислотность как важная характеристика почвы

**Класс 6**

## Тема

Почва. Состав и свойства почвы по программе факультативного курса.

## Введение

Почва — верхний, рыхлый плодородный слой Земли, на котором растут и развиваются растения. При составлении почвенных смесей для комнатных растений надо обязательно учитывать показатель pH — кислотность почвы, в которой растение должно расти. Это один из важнейших рабочих показателей качества почвы, во многом определяющий характер химических и биологических процессов, происходящих в ней.

Кислотность почвы можно выразить, используя pH-шкалу, которая изменяется в пределах от 0 до 14. Растворы со значением pH выше 7 являются щелочными, со значением ниже 7 — кислотными, а растворы со значением pH, равным 7, — нейтральными. Таким образом, почвы могут быть кислыми (pH = 3 – 6), нейтральными (pH = 7) и щелочными (pH = 8 – 11).

## Цели

- Научиться определять кислотность разных образцов почвы с помощью электронного измерительного прибора (датчика pH).
- Научиться регулировать кислотность почвы с помощью серы и извести.
- Понять, почему кислотность почвы важна при описании ее характеристик.

## Планируемые результаты

### Личностные результаты обучения

- У учащихся формируются познавательные интересы и мотивы, направленные на изучение живой природы, а также интеллектуальные умения (способность доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и пр.).

### Метапредметные результаты обучения

- Познавательные:
  - овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности — умением видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения.



- Регулятивные:
  - умение преобразовывать практическую задачу в теоретическую;
  - умение планировать собственную экспериментальную деятельность путём личных наблюдений при постановке биологических экспериментов;
  - умение вести поиск и формулировать доказательство гипотезы на основе эмпирически установленных фактов при выполнении фронтальных лабораторных исследований;
  - способность фиксировать успехи в своей деятельности.
- Коммуникативные:
  - умение организовывать учебное сотрудничество в группе.
- Предметные:
  - в познавательной (интеллектуальной) сфере*
    - усвоение понятия кислотности почвы;
    - изучение влияния серы и извести на кислотно-щелочной баланс почвы;
  - в ценностно-ориентационной сфере*
    - анализ и оценка влияния факторов риска на плодородие почвы;
  - в сфере трудовой деятельности:*
    - знание и соблюдение правил работы в полевых условиях;
    - знание и соблюдение правил работы в кабинете биологии;
    - соблюдение правил работы с компьютером и другими электронными устройствами.

## Межпредметные связи

- **химия:** учащиеся узнают, что вещества часто объединяют в категории или группы, если они реагируют одинаковым образом, например кислоты или основания; знакомятся с понятием водородного показателя (рН), эмпирическим путем знакомятся с реакцией нейтрализации (сера как вещество, повышающее кислотность почвы, и садовая известь как вещество, снижающее кислотность почвы);
- **география:** почва и почвенные ресурсы, сохранение плодородия почвы;
- **математика:** учащиеся определяют переменные, которые могут повлиять на результат эксперимента; кроме того, они учатся определять другие переменные в эксперименте, который должен быть контролируемым, чтобы выделить эффект одной переменной;
- **информатика:** учащиеся получают навыки и приобретают уверенность в использовании научных измерительных инструментов, датчика рН, а также в построении графиков на компьютере для представления и анализа данных;
- **физика:** использование датчиковых систем для проведения биологических/экологических экспериментов.



## Оборудование (на одну группу учащихся)

### Приборы и инструменты

- Регистратор данных PASCO
- Цифровой датчик pH PASCO

### Лабораторное оборудование

- Колба Эрленмейера, 250 мл
- Мензурка, 100 мл
- Промывочный стакан для дистиллированной воды
- Чайная ложка (5 шт.)
- Лопатка
- Защитные очки
- Резиновые перчатки

### Реактивы и материалы

- Садовая известь и сера (из садового магазина)
- Дистиллированная вода
- Образцы грунта (5 шт.)
- Пластиковые мешки со струнным замком (5 шт.)
- Линейка
- Водостойкий маркер
- Бумажные салфетки

## Базовые понятия

### Учащимся должны быть знакомы следующие понятия

- Почва
- Плодородие почвы

## Базовые умения

### Учащиеся должны владеть следующими умениями

- Собирать образцы почвы в полевых условиях.
- Иметь навыки работы с датчиком pH: готовить прибор к работе и успешно его использовать.
- Знать основы пользования системой сбора данных, в том числе уметь изменять точность измерений до желаемого разрядного значения.

## Подготовка к лабораторной работы

Перед лабораторной работой необходимо подготовить следующие материалы и оборудование.

- Набор образцов почвы. Соберите несколько различных образцов почвенного грунта (песок, ил и глина) с территории школы в качестве образцов для обсуждения в классе.
- Набор образцов мульчи. Соберите образцы перегнивших листьев, торфа, вермикулита, мульчи и воды в маленькие пластиковые стаканчики для каждой группы.
- Подготовка мест сбора образцов. Заранее пройдитесь вокруг школы, чтобы найти места, где учащиеся будут собирать образцы грунта. Ищите места с разной почвой и убедитесь, что там можно копать ямки.
- Подготовьте все материалы и оборудование для проведения лабораторной работы.
- Электрод датчика pH должен находиться в буферном растворе по крайней мере в течение нескольких часов, чтобы чувствительная мембрана была влажной во время измерений.
- Заранее откалибруйте датчики pH, чтобы сэкономить время на уроке.

## Меры безопасности

Работа носит практико-ориентированный характер и состоит из двух частей.

### **Первая часть — сбор образцов почвы в полевых условиях.**

- Проведите инструктаж по правилам поведения в полевых условиях.
- Предупредите учащихся о том, что:
  - о не рекомендуется собирать образцы на объектах с большим количеством отходов животноводства;
  - о запрещено собирать образцы на частной территории без разрешения владельца.

### **Вторая часть — проведение исследований в лабораторных условиях.**

- Напомните учащимся общие правила безопасности при работе с лабораторным оборудованием.
- Обратите особое внимание на защитную экипировку ребят (защитные очки, перчатки, фартуки или халаты), поскольку сера и особенно известь — это небезопасные химические вещества.
- Электрод датчика pH находится во флаконе с буферным раствором. Если учащиеся впервые приступают к работе с датчиком pH, покажите им, как правильно открыть колпачок флакона с буферным раствором, чтобы не разлить его. Скажите им, что нужно отставить флакон в сторону, чтобы не разлить раствор во время измерений. Приготовьте бумажные полотенца на случай, если учащиеся всё-таки разольют раствор.
- Чувствительная часть датчика представляет собой хрупкую стеклянную сферу, которая в момент проведения исследования должна быть полностью погружена в раствор. Предупредите учащихся о бережном обращении с датчиком.
- Сообщите им, что данные pH, снятые при помешивании, могут быть неточными. Датчик pH чувствителен к движению и дает более точные данные, если находится в растворе в неподвижном состоянии.

## Ключи к ответам

Кислотность как важная характеристика почвы

### Гипотеза эксперимента

#### Вопрос № 1

Какая почва, по вашему мнению, будет иметь самый низкий уровень pH (будет самой кислой)? Ответ поясните.

Предполагаемый ответ:

Почвы с более низким значением pH (кислые) могут быть в городских парках в загрязненных городах или рядом с угольной шахтой. Почвы с более высоким значением pH (щелочные) можно найти рядом с дорогами, которые зимой посыпаются солью, или это почвы с включением ракушечника.

#### Объяснение

#### Вопрос № 2

Почему важно использовать одинаковое количество дистиллированной воды и почвы для каждого анализа?

Предполагаемый ответ:

Одинаковое количество воды и почвы нужно использовать для того, чтобы условия каждого теста были аналогичными и образцы можно было сравнить друг с другом.

#### Вопрос № 3

Опишите экспериментальный метод, который можно использовать для регулирования уровней pH всех образцов почвы с целью создания благоприятных условий для жизнедеятельности садовых растений.

Предполагаемый ответ:

1. Определить оптимальный диапазон pH для роста растений.
2. Измерить значение pH образца 1.
3. Добавить небольшое количество извести для увеличения pH или серы, чтобы понизить значение pH.
4. Измерить pH.
5. Повторять шаги 3 и 4 до тех пор, пока не будет получен желаемый уровень pH.



Примерная таблица данных

Номер места	Описание	Значение pH	Добавляемое вещество	Количество вещества, г
1	Берег пруда с утками	6,7	Известь	0,5
2	Автостоянка	6,8	Нет	0,0
3	Клумба	7,0	Известь	0,24

**Анализ****Вопрос № 4**

Сравните свои наблюдения и прогнозы с измеренным уровнем pH. Какие особенности окружающей среды могут повлиять на pH различных почв?

Предполагаемый ответ:

Некоторые особенности окружающей среды, которые могут повлиять на уровень pH, включают использование удобрений, загрязнение воздуха, разложение растительных материалов, кислотные дожди, добычу полезных ископаемых или сельскохозяйственные работы поблизости.

**Вопрос № 5**

Подходят ли образцы почвы, которые вы собрали, для выращивания растений?

Предполагаемый ответ:

Образец почвы 1.  
Подходит для растений, предпочитающих кислую почву.

Образец почвы 2.  
Оптимален для выращивания растений.

Образец почвы 3.  
На границе допустимого диапазона.

**Вопрос № 6**

С какой целью добавляли серу или известь к некоторым образцам почвенного грунта? Как сера и известь меняют значение pH почвенного раствора?

Предполагаемый ответ:

Известь используется для повышения уровня pH, чтобы сделать почву менее кислой. Сера используется для уменьшения уровня pH, чтобы почва стала менее щелочной.



## Вопрос № 7

Смогли ли вы скорректировать уровень pH почвы в пределах приемлемого диапазона? Как вы усовершенствовали бы свой метод, чтобы получить лучший результат?

Предполагаемый ответ:

Ответы учащихся будут различаться в зависимости от модели эксперимента. Для улучшения результатов можно использовать меньшее количество извести или серы, чтобы точнее скорректировать уровень pH.

## Вопрос № 8

Сможете ли вы применять придуманный вами метод, чтобы регулировать pH почвы в настоящем саду? Обоснуйте ваш ответ.

Предполагаемый ответ:

Да, можно взять несколько проб почвы в саду и выяснить, нужно ли корректировать pH во всем саду или только на отдельных участках в зависимости от уровня pH в различных частях сада.