

Кислотные дожди

Класс 11

Уровень: базовый, углубленный**Тема:** Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.
Химические свойства оксидов.

Цели

- Провести наблюдения за тем, как три антропогенных газа влияют на значения pH воды.
- Обсудить, как изменения значений pH воды влияют на окружающую среду.

Планируемые результаты

Личностные результаты обучения

- У учащегося 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 деятельности -- умением наблюдать, прогнозировать, ставить и проводить эксперимент, сравнивать полученный результат с прогнозом, делать выводы и заключения.
- Регулятивные:
 - умение преобразовывать практическую задачу в теоретическую;
 - умение планировать собственную экспериментальную деятельность путём личных наблюдений при постановке химических экспериментов;
 - способность контролировать свои действия;
 - умение вести поиск и формулировать доказательство гипотезы на основе эмпирически установленных фактов при выполнении фронтальных лабораторных исследований.
- Коммуникативные:
 - умение организовывать сотрудничество в учебной группе.
- Предметные:
в познавательной (интеллектуальной) сфере
 - исследование влияния свойств кислотных оксидов на значение pH воды;
 - понимание того, как антропогенные газы влияют на окружающую среду;
 - понимание проблемы сохранения окружающей среды;

в ценностно-ориентационной сфере

- способность проанализировать и оценить последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной со свойствами антропогенных газов;
- умение применять теоретические знания по химии на практике;



в сфере трудовой деятельности

- знание и соблюдение правил работы в кабинете химии;
- соблюдение правил работы с компьютером и другими электронными устройствами.

Межпредметные связи

- **математика:** представление данных в табличном виде; составление таблиц и работа с ними; моделирование;
- **биология (экология):** влияние кислотных дождей на почву, водоемы и т. п.;
- **информатика:** использование компьютера для проведения эксперимента, построения графиков, представления и анализа данных; работа с электронными приборами и инструментами (датчик pH);
- **физика:** использование датчиковых систем для проведения химических экспериментов.

Оборудование (на одну группу учащихся)

Приборы и инструменты

- Регистратор данных PASCO
- датчик pH (1 шт.)
- Весы

Лабораторное оборудование

- Колба Эрленмейера, 100 мл
- Резиновая пробка с одним отверстием для колбы
- Стеклянная трубка с резиновой пробкой
- Гибкая трубка для использования вместе с трубкой из стекла, 20 см
- Мензурка, 100 мл
- Мерная колба, 25 мл
- Градуированная и шаровая пипетки
- Бутылка с трубкой, содержащая дистиллированную воду

Реактивы и материалы

- Бикарбонат натрия (NaHCO_3), 5 г
- Гидросульфит натрия (NaHSO_3), 5 г
- Нитрит натрия (NaNO_2), 5 г
- 1 М HCl, 15 мл
- Глицерин
- Вода дистиллированная, 60 мл

Базовые понятия

Учащимся должны быть знакомы следующие понятия

- Кислотные оксиды
- Номенклатура оксидов
- Химические свойства кислотных оксидов
- pH растворов

Базовые умения

- Учащиеся должны знать основы пользования системой сбора данных, а также уметь изменять точность измерений до желаемого разрядного значения.

Подготовка лабораторной работы

1. Подготовьте раствор соляной кислоты 1,0 М, добавив 16,6 мл концентрированной HCl на 100 мл раствора. Налейте концентрированный раствор HCl примерно в 8 мл воды и доведите объем до 100 мл. Налейте 15 мл в мензурку для каждой группы.

ВНИМАНИЕ! Не лейте воду в концентрированную кислоту.

Используйте водопроводную воду, если в воде вашего региона не высок уровень растворенных примесей, которые могут привести к значительной буферизации. Это бывает иногда, например, с колодезной водой. Уровень pH дистиллированной воды очень подвержен сильным изменениям в результате незначительных загрязнений.

2. Так как измерения уровня pH в данной работе проводятся в этой лаборатории, то нет необходимости калибровать датчик pH.
3. Если в классе нет вытяжки, студенты могут генерировать CO₂ на своих лабораторных местах, но генерирование SO₂ и NO₂ выполняется одной группой или преподавателем в лаборатории, а результаты представляются классу для анализа.
4. Для студентов, получающих CO₂ на своих рабочих местах, вы можете использовать бытовой белый уксус, если у вас нет 1 М HCl.

Меры безопасности

К обычным лабораторным процедурам следует добавить важное замечание по обеспечению безопасности.

- Ознакомьтесь с характеристиками безопасности материалов, представленными производителями, которые касаются вопросов транспортировки, хранения и размещения соляной кислоты, гидросульфита натрия и нитрита натрия. (Эту информацию можно найти в интернете.) Инструкция на всякий случай должна быть под рукой.
- Ученики, получающие диоксид серы и диоксид азота, должны работать под вытяжкой.
- Держите воду подальше от электронного оборудования.
- Не притрагивайтесь к соляной кислоте (HCl). С особой осторожностью обращайтесь с пипеткой, содержащей HCl.
- Не снимайте резиновую пробку с колбы Эрленмейера после того, как начнется реакция.
- По завершении лабораторной работы вымойте руки.

Ключи к ответам

Кислотные дожди

Самоконтроль

1. Кислотный дождь — это дождевая вода с очень низким _____.	
а) количеством частиц; б) основанием; в) объемом; г) pH.	правильный ответ: г)
2. Кислотный дождь вызывает снижение _____ озер и может даже привести к тому, что статуи начнут медленно _____.	
а) истока: загрязняться б) pH; разрушаться в) температуры; замораживаться г) количества; ржаветь	правильный ответ: б)

Кислотные дожди

Задача для последовательного выполнения

А. Определите начальный показатель pH дистиллированной воды.	
Б. Соберите прибор для получения газов.	
В. Добавьте CO ₂ в образец с дистиллированной водой во время измерения pH.	
Г. Добавьте NO ₂ в образец с дистиллированной водой во время измерения pH.	
Д. Добавьте H ₂ SO ₄ в образец с дистиллированной водой во время измерения pH.	Правильная последовательность шагов — Б, А, В, Г, Д.

Кислотные дожди

Гипотеза

Вопрос № 1. Как вы думаете, что произойдет со значением pH воды при растворении в ней газов? Какой газ вызовет самое большое изменение значения pH?	Я думаю, что уровень pH воды увеличится. Я думаю, что самое большое изменение показателя pH вызовет CO ₂ или NO ₂ .
Вопрос № 2. Что произойдет со значением pH воды при газировании ее посредством CO ₂ ?	Уровень pH воды будет медленно уменьшаться.



Кислотные дожди

Анализ

1. На идеальном графике этих экспериментов изменение показателя pH должно в начале резко меняться, а в конце выравниваться. Почему это происходит?	Показатель pH резко меняется вначале, а потом выравнивается, потому что он достигает минимального значения
2. Сравните изменение значений pH для каждого проверяемого газа. Какой из них продемонстрировал самое большое и самое незначительное изменение значений pH? Исходя из данной информации определите, воздействие какого газа на окружающую среду наиболее вредно.	<p>Газ, показавший наиболее высокий уровень изменения pH, это SO_2.</p> <p>Газ, показавший наименьший уровень изменения pH, это CO_2.</p> <p>Наиболее вредное воздействие на окружающую среду окажет SO_2, так как он привел к наиболее сильным изменениям.</p>
3. В трех реакциях с растворением газа в воде что вызвало снижение значения pH воды?	Снижение pH воды вызвано ионами H^+ , высвобождаемыми из кислоты и приводящими к уменьшению pH в окружающей воде.



Кислотные дожди

Вывод

1. Какой тип газа в данном эксперименте является антропогенным загрязнением, вызывающим кислотный дождь? Каковы основные источники этих газов?	<p>Все три газа из данного эксперимента могут производиться человеком.</p> <p>Потенциальными источниками этих газов являются сгорающие органические топлива, машины.</p>
2. Каким образом сгорание угля с низким содержанием серы может повлиять на кислотный дождь?	Сгорание угля с низким содержанием серы означает меньшее количество SO_2 в атмосфере, и дожди будут менее кислотными.
3. Какие существуют способы борьбы с последствиями кислотного дождя?	Один из способов такой борьбы — буферные озера и реки.
4. Какие существуют способы предотвращения образования кислотного дождя?	Одним из способов предотвращения образования кислотного дождя является меньшее загрязнение окружающей среды, экономия энергии
5. Несмотря на то что угольная кислота вызывает лишь небольшое снижение показателя pH воды, почему это влияет на окружающую среду?	Углекислота влияет на окружающую среду, так как уровень CO_2 очень сильно повышается и может привести к другим последствиям, таким как глобальное потепление, в дополнение к большему количеству углекислоты, которая может накапливаться в окружающей среде.



Кислотные дожди

Выберите правильный ответ

1. Какое из следующих утверждений о кислотном дожде является верным? а) Кислотный дождь соединяется с молекулами NO_2 и SO_2 в атмосфере. б) Кислотный дождь может привести к гибели многих видов организмов, живущих в воде, из-за снижения показателя pH озер. в) Кислотный дождь воздействует на химию почв и возможность корней растений получать питательные вещества. г) Все вышесказанное верно.	Правильный ответ: г)
2. Что из нижеперечисленного играет важную роль в образовании кислотного дождя? а) Газы в атмосфере б) Буферы в почве и воде в) Вода в атмосфере г) а и в	Правильный ответ: г)
3. Как правило, дождь оказывает вредное воздействие на экосистемы, когда показатель pH падает ниже _____. а) 3,6 б) 4,6 в) 5,6 г) 6,6	Правильный ответ: в)
4. Какое влияние оказывает кислотный дождь? а) Вредное воздействие на рыб посредством реакций, которые образуют высокие концентрации алюминия в воде. б) Сниженное поглощение питательных веществ корнями деревьев. в) Ослабление устойчивости деревьев, что вызывает их подверженность другим видам повреждения. г) Все варианты верны.	Правильный ответ: г)

