



# Кислотные дожди



# Введение

- Оксиды серы и азота образуются при сгорании каменного угля, нефти, при работе автомобилей. Диоксид серы также выделяется при извержениях вулканов.
- Растворяясь в атмосферной влаге, они становятся причиной «кислотных дождей», которые поражают растительность, губят живые организмы водоемов, вызывают у людей болезни, разрушают металлоконструкции и строительные материалы.
- Поэтому очень важно понимать причину кислотных дождей и научиться предотвращать их появление.

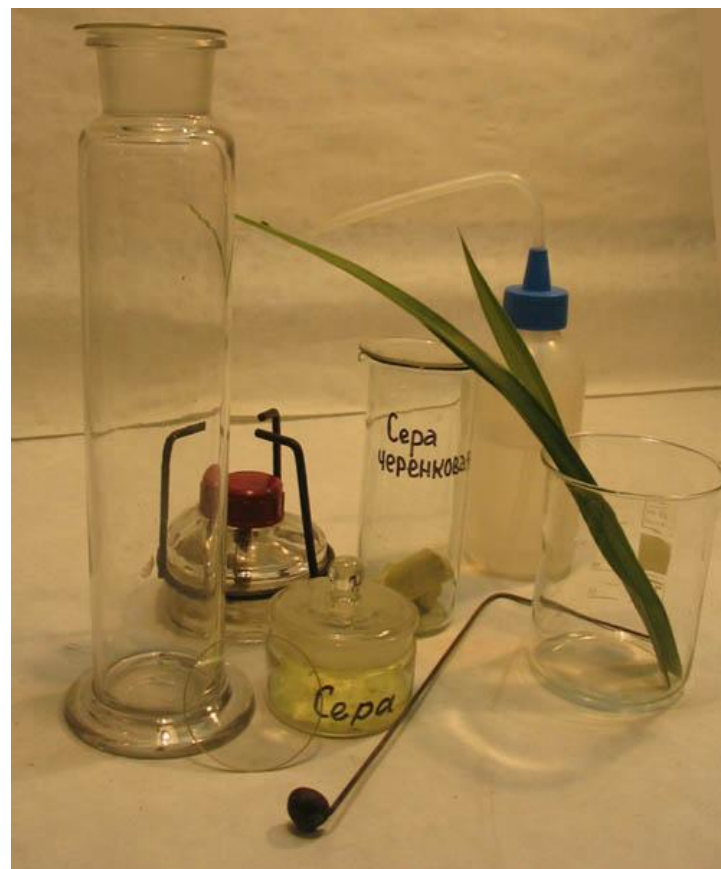


# Цель работы

- Изучить процессы сгорания серы: а) на воздухе, б) в кислороде
- Изучить растворение продуктов сгорания серы в воде
- Выяснить, как образуются кислотные дожди
- Изучить их влияние на растения

# Что нужно для опыта

- Сжигание серы в воздухе:
- Серный цвет (порошок серы)
- Стеклянный цилиндр
- Ложечка для сжигания
- Часовое стекло
- Спиртовка
- Лист зеленого растения (хлорофитум)



# Сжигание серы в воздухе



- Набираем порошок серы в ложечку
- Поджигаем серу в ложечке в пламени спиртовки
- Вносим ложечку с горячей серой в цилиндр
- Наблюдаем белый дым от горения серы

[Смотреть видео](#)

# Добавление воды

- С помощью промывалки вливаем в цилиндр воду
- В полученный раствор кладем лист зелёного растения хлорофитума
- Закрываем цилиндр часовым стеклом и оставляем на сутки



[Смотреть видео](#)

# Что нужно для опыта



- Сжигание серы в кислороде:
- Серный цвет (порошок серы)
- Пероксид водорода и диоксид марганца (для получения кислорода)
- Стеклянный цилиндр
- Ложечка для сжигания
- Часовое стекло
- Спиртовка
- Лист зеленого растения (хлорофитум)

# Получение кислорода

- Наливаем в цилиндр примерно 10 мл раствора пероксида водорода, добавляем диоксид марганца
- Начинается выделение кислорода по реакции
$$2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$
(диоксид марганца – катализатор реакции)





# Сжигание серы в кислороде



- Серу насыпаем в ложечку и поджигаем в пламени спиртовки
- Ложечку с зажженной серой вносим в цилиндр и кислородом
- Сера горит ярко-фиолетовым пламенем
- Образуется белый дым

[Смотреть видео](#)

# Добавление воды

- С помощью промывалки вливаем в цилиндр воду
- В полученный раствор кладем лист зелёного растения хлорофитума
- Закрываем цилиндр часовым стеклом и оставляем на сутки



[Смотреть видео](#)

# Через сутки



- На фотографии видно, как сильно повреждаются листья хлорофитума при действии «кислотного дождя»

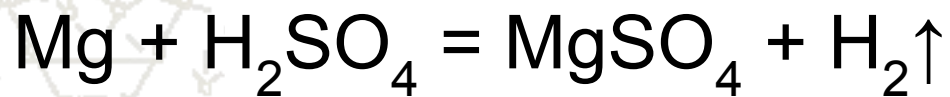
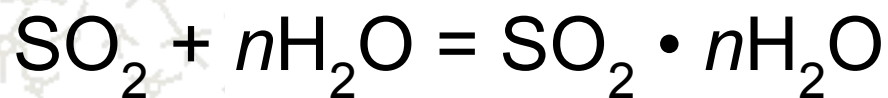
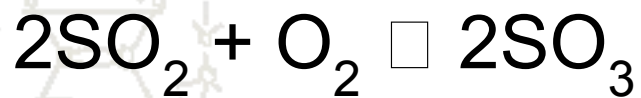
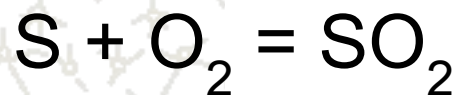
# Добавили лакмус, мел и магний

- С помощью пипетки капаем на полоски красной и синей лакмусовой бумаги по 2 капли «кислотного дождя – раствора продуктов сгорания серы в воде
- Капаем «кислотный дождь» на кусочек мела
- Капаем «кислотный дождь» на магниевую стружку
- Красная лакмусовая бумага осталась без изменений, а синяя покраснела
- Мел запузырился, выделяется углекислый газ
- Магний начал растворяться, выделился водород

# Наблюдения

Реагент	Наблюдения
Лакмусовая бумага (синяя)	Изменение цвета до красного (кислотная среда)
Лакмусовая бумага (красная)	Нет изменений
Магний	Растворение с образованием соли магния и выделением водорода
Мрамор или мел	Выделение углекислого газа

# Уравнения реакций



# Выводы

- При проведении опыта окисление диоксида серы до триоксида серы не происходит. Но эта реакция идет в атмосфере и в промышленности при нагревании в присутствии катализатора.
- Кислотные дожди разрушают растительные клетки, растворяют магнезий и мел.
- Металлические детали и памятники архитектуры, если на них постоянно действуют кислотные дожди, будут разрушаться (из-за коррозии).
- Чтобы предотвратить кислотные дожди, надо улавливать примеси диоксида серы (из трубы).

# Опыты сделали:



Маша Бородаевская, Таня Меженова и Рома Балакин

