

The image features a decorative background on the left side consisting of a repeating pattern of chemical structures, including hexagonal rings and various molecular fragments. A prominent green swoosh starts from the left, passes through a black circle containing a grid of white dots, and curves upwards and to the right. A horizontal yellow band spans the width of the page, serving as a background for the title text.

# 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.

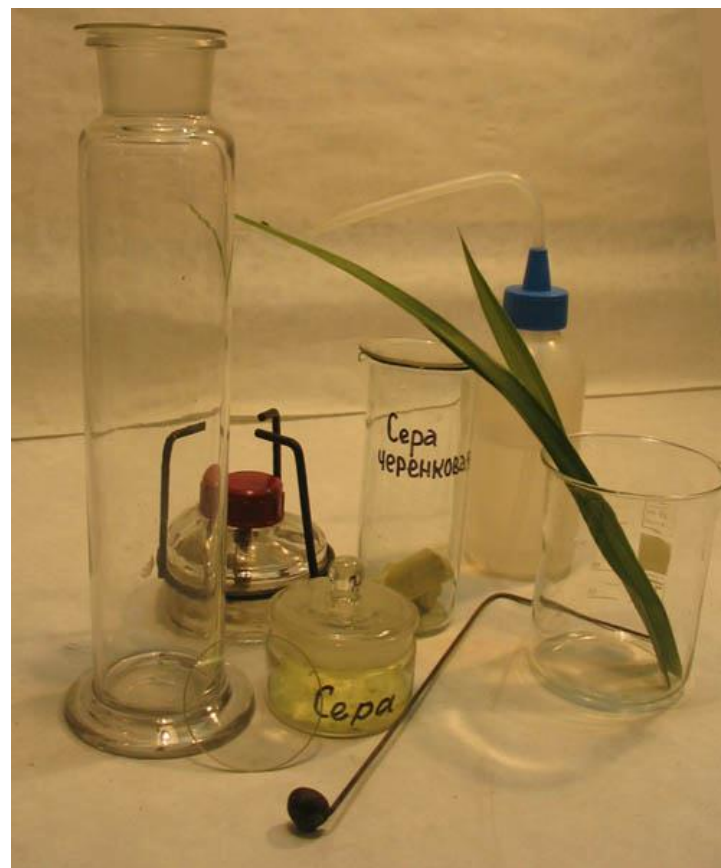
# Цель работы

- ✦ 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

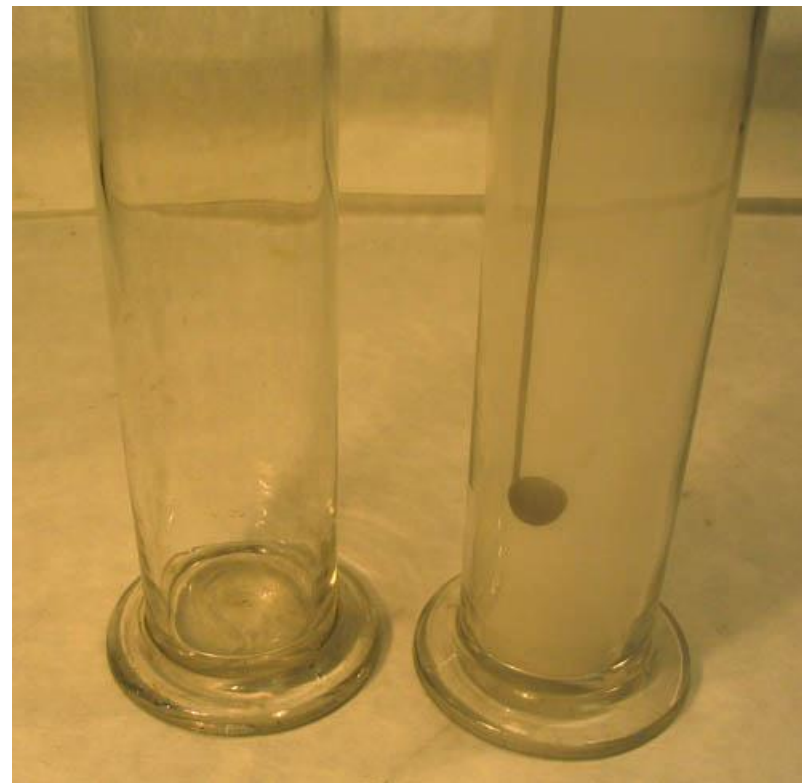


- ✿ Набираем порошок серы в ложечку
- ✿ Поджигаем серу в ложечке в пламени спиртовки
- ✿ Вносим ложечку с горячей серой в цилиндр
- ✿ Наблюдаем белый дым от горения серы

[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)
- ✦ Стекланный 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



- ✿ Сера насыпается в ложечку и поджигается 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»

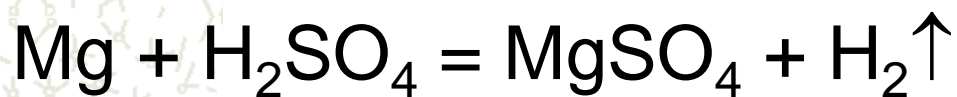
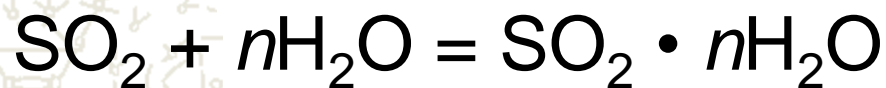
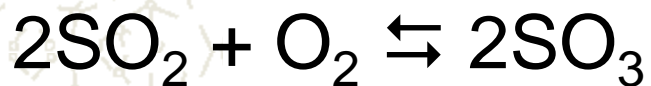
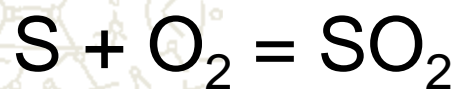
# Добавили лакмус, мел и магний

- ✿ 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

