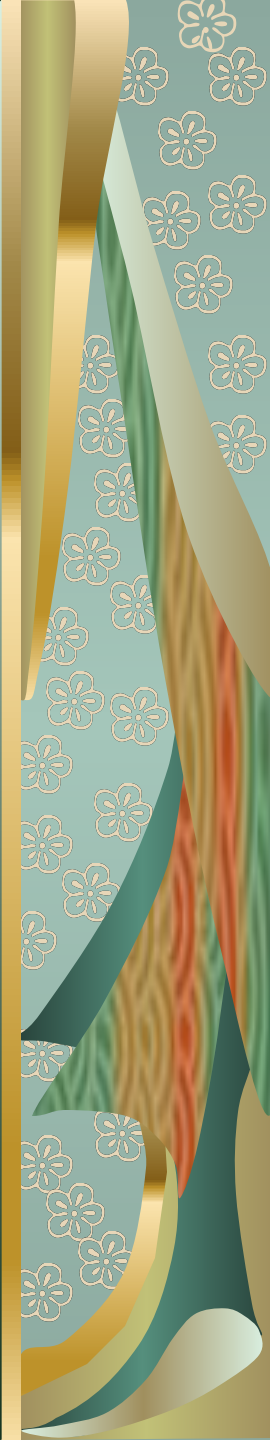


# «Основные соединения серы»



## Цели урока:

**Обучающие:** изучить строение основных соединений серы; изучить распространение соединений серы в природе, применение основных соединений серы и их воздействие на окружающую среду.

**Развивающие:** развить представление учащихся о важнейших соединениях серы.

**Воспитательные:** продемонстрировать практическую направленность знаний о соединениях серы.



# Основные соединения серы:

- **H<sub>2</sub>S** – сероводород;
- **SO<sub>2</sub>** - серный газ;
- **SO<sub>3</sub>** -сернистый ангидрид;
- **H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>** - сернистая кислота;
- **H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** - серная кислота



# Строение

- Молекулярные формулы:

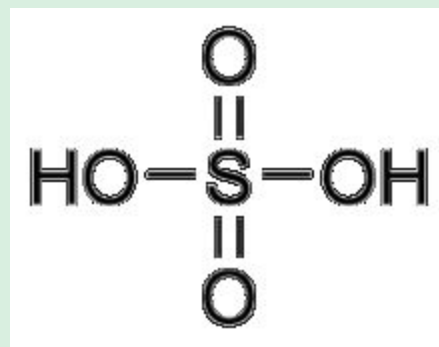
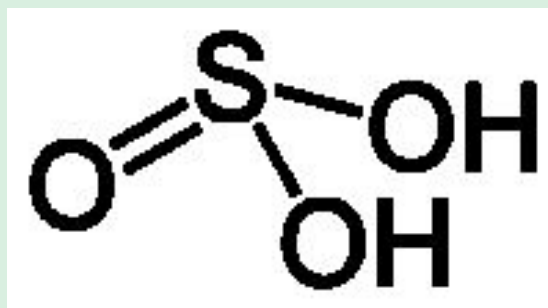
**H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>** - сернистая кислота

(ковалентная полярная связь)

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>** – серная кислота

(ковалентная полярная связь)

- Структурные формулы



# Строение

- Молекулярные формулы:

**H<sub>2</sub>S** - сероводород

(ковалентная полярная связь)

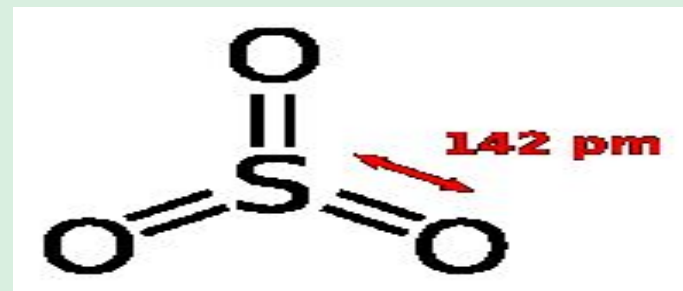
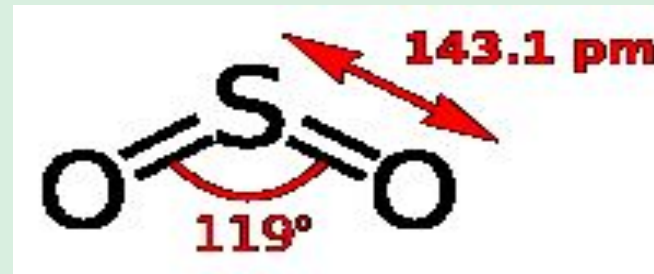
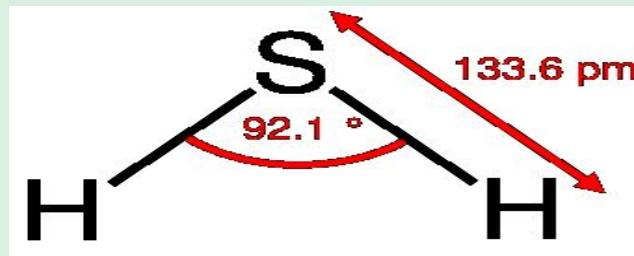
**SO<sub>2</sub>** - сернистый ангидрид

(ковалентная полярная связь)

**SO<sub>2</sub>** - серный газ

(ковалентная полярная связь)

- Структурные формулы



- Гидросульфиды

**NaHS-**

гидросульфид  
натрия

**Ba(HS)<sub>2</sub>-**

гидросульфид  
бария



- Сульфиды

**Na<sub>2</sub>S** – сульфид  
натрия

**ZnS** – сульфид  
цинка

**PbS-** сульфид  
свинца



# Серная кислоты – $H_2SO_4$

Плотность серной кислоты – 1,84 г /см<sup>3</sup>,  
Концентрированная серная кислота – это  
бесцветная маслянистая жидкость, без запаха,  
примерно в два раза тяжелее воды.





# Серная кислота

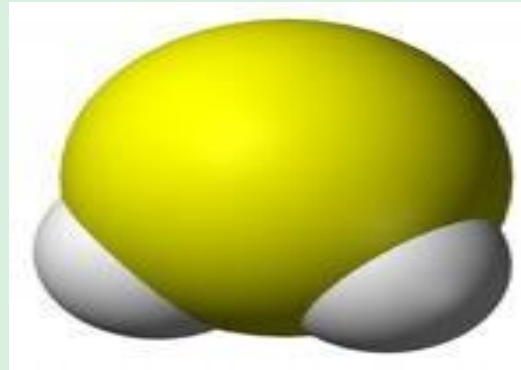


Озеро с серной кислотой на дне одного из кратеров Камчатки



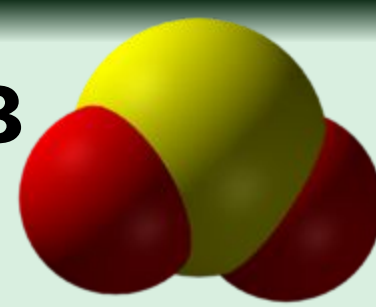


# СЕРОВОДОРОД



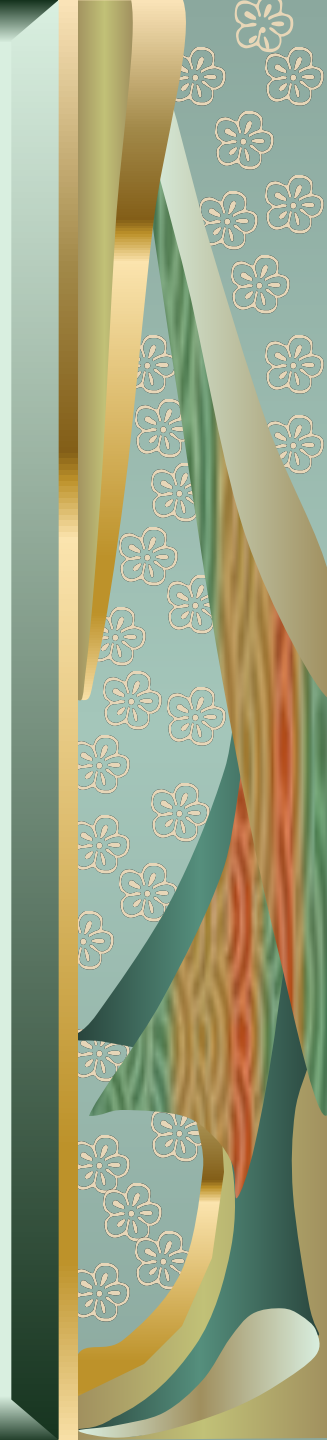
Бесцветный газ с резким запахом тухлых яиц  
Термически неустойчив, плохо растворим в воде.  
Лучше, чем в воде, сероводород растворим в органических растворителях; температура кипения - 60,35 °С, плотность 0,938 г/см<sup>3</sup> (-81 °С)  
Водный раствор – сероводородная кислота (слабая)

# Сернистый газ



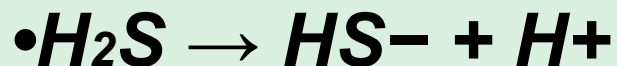
**SO<sub>2</sub> – сернистый газ. Очень токсичен.**

В нормальных условиях представляет собой бесцветный газ с характерным резким запахом. Под давлением сжижается при комнатной температуре. Растворяется в воде - растворимость 11,5 г/100 г воды при 20 °С, снижается с ростом температуры. Растворяется также в этаноле, серной кислоте. SO<sub>2</sub> — один из основных компонентов вулканических газов.



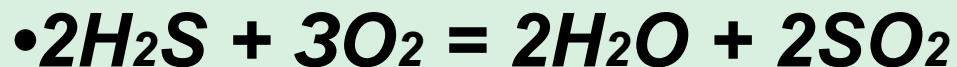
# *Химические свойства*

***$H_2S$  является очень слабой кислотой:***



***Сероводород — сильный восстановитель.***

***На воздухе горит синим пламенем:***



***при недостатке кислорода:***

*• **$2H_2S + O_2 = 2S + 2H_2O$  (на этой реакции основан промышленный способ получения серы).***

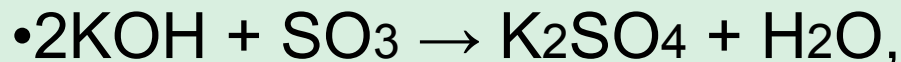


## **SO<sub>3</sub> — типичный кислотный оксид, ангидрид серной кислоты**

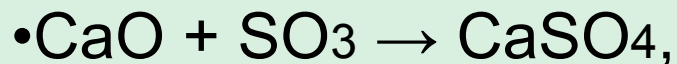
1. Кислотно-основные: При взаимодействии с водой образует серную кислоту:



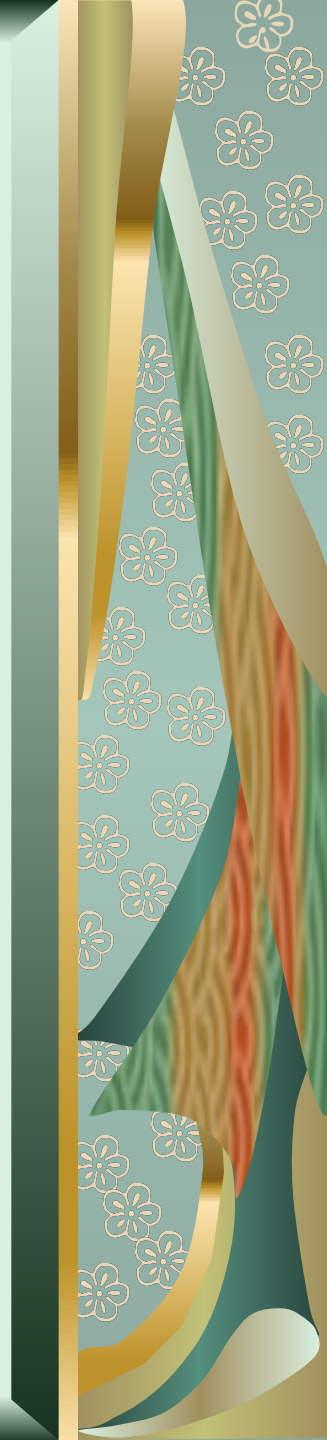
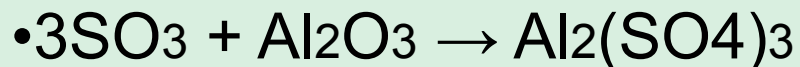
Взаимодействует с основаниями:



основными оксидами:



с амфотерными оксидами:



## Качественная реакция на сульфид-ион $S^{2-}$

- В пробирку с раствором соли сульфида натрия  $Na_2S$  прилейте 1-2 мл раствора соли хлорида меди(II)  $CuCl_2$ .
- Что наблюдаете?
- Рассмотрите реакцию с точки зрения ТЭД, запишите уравнение реакции в трех видах.



# Нахождение соединений серы в природе

Самородная  
сера



Сульфидная  
сера



Сульфатная  
сера



Сфалерит

T



Гипс





# Применение соединений серы

производство  
резины



производство  
серной  
кислоты



S



производство  
черного пороха,  
красителей,  
бенгальских огней



дст  
в и  
чес

в

# Используемые ресурсы

- Аликберова Л.Ю. Занимательная химия. М.: Изд-во "АСТ - ПРЕСС", 1999
- Гроссе Э.. Химия для любознательных. Ленинград, 1995
- CD/ издательство «Учитель» компакт-диск -2009 г.
- Новый справочник по химии. М., «Большая медведица», 1999г.
- Мультимедийное приложение к УМК «Химия» 9 класс. Электронное учебное издание. Дрофа.
- Энциклопедический словарь юного химика., М., Педагогика, 2005 г
- <http://schoolchemistry.by.ru/katalog/sernayakislota.htm>
- <http://schoolchemistry.by.ru/katalog/sernayakislota.htm>

