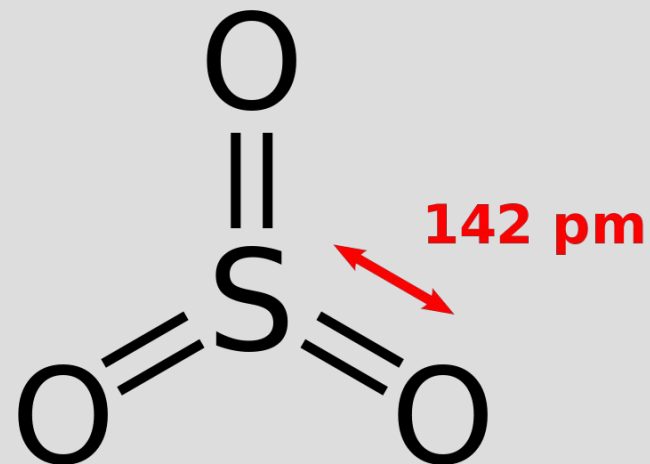
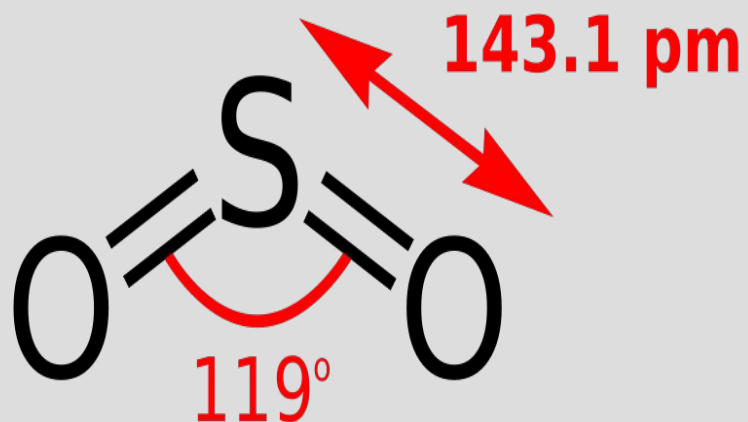


Кислородсодержащие соединения серы



- SO_2 и SO_3 оксиды серы
- Оба имеют ковалентную полярную связь
- Молекулярную кристаллическую решетку
- В SO_2 степень окисления серы + 4, а в SO_3 +6



SO₂ физические свойства

- Оксид серы IV, диоксид серы, сернистый газ
- Бесцветный газ с характерным резким запахом (запах загорающейся спички)
- Растворяется в воде с образованием нестойкой сернистой кислоты (H₂SO₃)
- SO₂ **очень** токсичен

SO₃ физические свойства

- Оксид серы VI, триоксид серы
- Легколетучая бесцветная маслянистая жидкость с удушающим запахом
- При температурах ниже **16,9 °C** застывает и образует смеси различных кристаллических модификаций
- В природе не встречается
- Ядовит

SO₂ получения

- **Промышленный способ получения** — сжигание серы или обжиг сульфидов, в основном — пирита:
- $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
- **В лабораторных условиях** SO₂ получают воздействием сильных кислот на сульфиты и гидросульфиты. Образующаяся сернистая кислота H₂SO₃ сразу разлагается на SO₂ и H₂O:
- $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_3$
- $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

SO₃ получения

- Получают, окисляя оксид серы (IV) кислородом воздуха при нагревании, в присутствии катализатора V₂O₅, реакция обратимая.
- $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$

SO₂ химические свойства

SO₂ реагирует с:

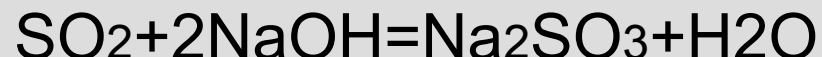
- Водой



- Основными оксидами

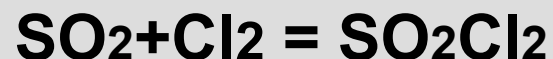
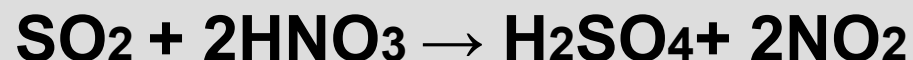


- Со Щелочами



Химическая активность SO₂ весьма велика.

Наиболее ярко выражены восстановительные свойства



дихлорид-диоксид серы

В присутствии сильных восстановителей SO₂ способен

проявлять окислительные свойства



SO₃ химические свойства

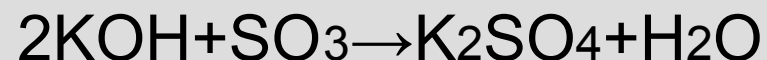
- Основными оксидами



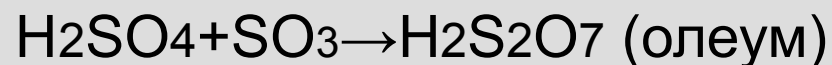
- Водой



- Основаниями



SO₃ растворяется в серной кислоте, образуя олеум:



SO₂ применения

- Для производства серной кислоты
- В качестве консерванта (пищевая добавка E220) в вине
- Так как этот газ убивает микроорганизмы, им окуривают овощехранилища и склады.
- Для отбеливания соломы, шелка и шерсти

SO₃ применения

- Для получения серной кислоты

Кислородсодержащие кислоты и соли серы

H₂SO₃ сернистая неустойчивая кислота

H₂SO₄ серная кислота

CuSO₄*5H₂O-медный купорос

FeSO₄*7H₂O-железный купорос

CaSO₄*2H₂O-гипс

Физические свойства H_2SO_4

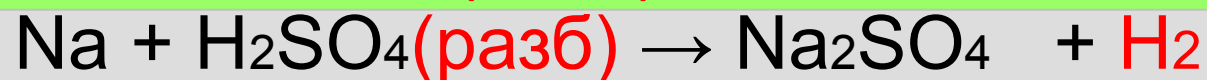
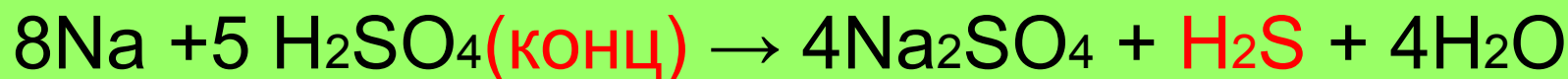
- тяжелая маслянистая жидкость ("купоросное масло"),
- хорошо растворима в воде – с сильным нагревом,
- обладает водоотнимающими свойствами (обугливание бумаги, дерева, сахара),
- концентрированная 98% H_2SO_4 – сильный окислитель

Химические свойства

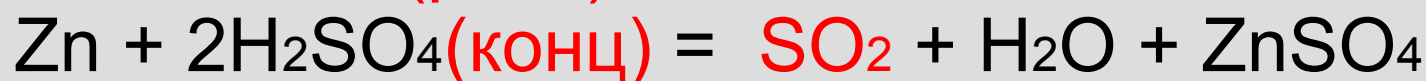
- Индикатор -лакмус (красный)
-метилоранж (красный)
-фенолфталеин (б/ц)
- С основными и амфотерными оксидами
$$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$
- С основаниями
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- С солями, если образуется осадок, газ или вода.
$$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$$
 качественная реакция на серную кислоту. Образуется белый осадок BaSO_4

- **Взаимодействие с металлами**

- **С щелочными и щелочноземельными металлами**



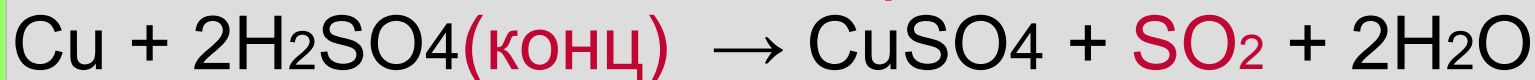
- **С металлами до водорода**



Al, Fe, Cr + конц. → без нагревания пассивируют, т.е. не взаимодействуют

- **С металлами после водорода**

Разбавленная серная кислота не реагирует с металлами после водорода.



Pt и Au не реагируют с $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц})$.

Концентрированная серная кислота особые св-ва, сильный окислитель

$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{k}) +$

Актив. $\text{Me} = \text{сульфат} + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$

Ср.акт. $\text{Me} = \text{сульфат} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

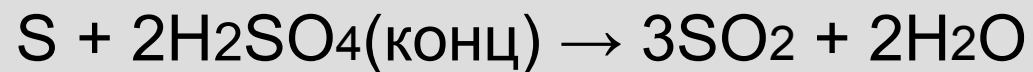
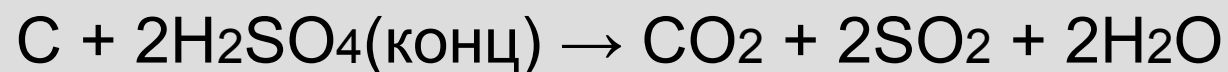
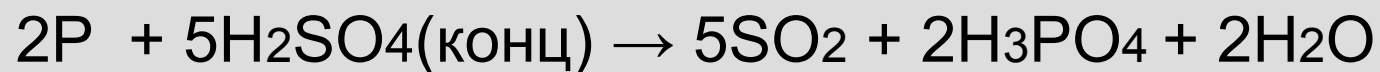
Мал.акт. $\text{Me} = \text{сульфат} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Неметалл = высший оксид + $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Al, Fe, Cr + конц. $\rightarrow$ без нагревания пассивируют.

Pt и Au не реагируют с $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц})$.

- **С неметаллами**



ПОСЛЕДНИЙ САМЫЙ ВАЖНЫЙ ВОПРОС



№1



№2



№3

Это я если оценка 2



Это я если 5



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ.**