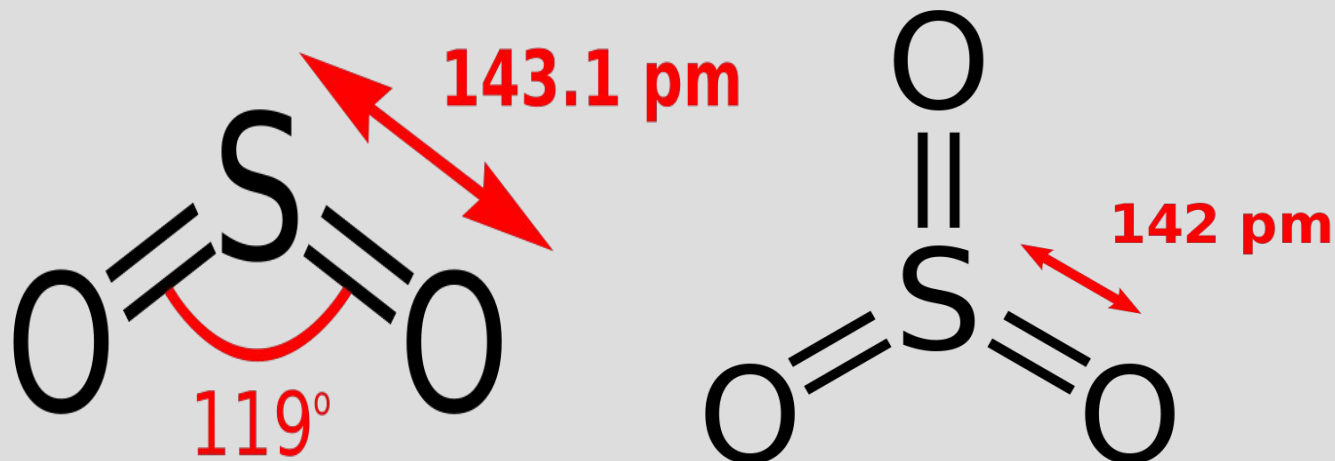


Кислородсодержащие соединения серы

Оксиды серы: SO_2 , SO_3

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



Физические свойства SO_2

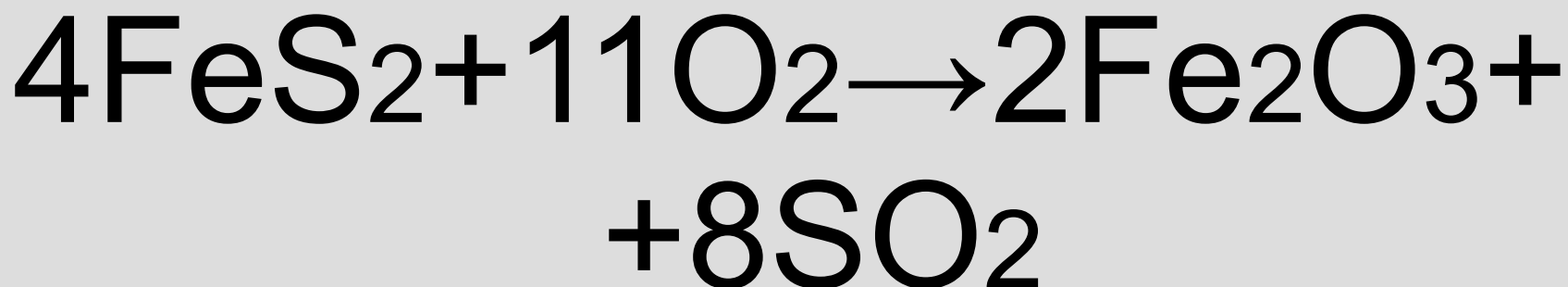
- Оксид серы (IV), диоксид серы, сернистый газ – это
- Бесцветный газ с характерным резким запахом (запах загорающейся спички);
- Растворяется в воде с образованием нестойкой сернистой кислоты (H_2SO_3);
- SO_2 **очень** токсичен!

Физические свойства SO_3

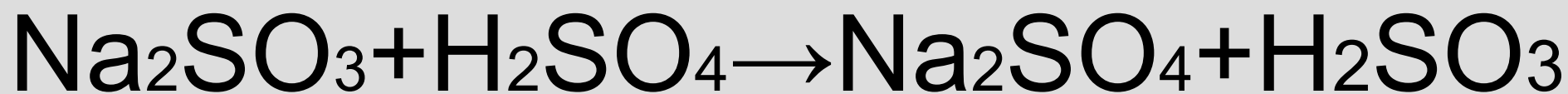
- Оксид серы (VI), триоксид серы – это ...
- Легколетучая бесцветная маслянистая жидкость с удушающим запахом;
- При температурах ниже $16,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ застывает и образует смеси различных кристаллических модификаций;
- В природе не встречается;
- Ядовит!

Способы получения SO₂

- **Промышленный способ получения — сжигание серы или обжиг сульфидов, в основном — пирита:**



- В лабораторных условиях SO_2 получают воздействием сильных кислот на сульфиты и гидросульфиты. Образующаяся сернистая кислота H_2SO_3 сразу разлагается на SO_2 и H_2O :



Способы получения SO_3

- Получают, окисляя оксид серы (IV) кислородом воздуха при нагревании, в присутствии катализатора V_2O_5 , реакция обратимая.



Химические свойства SO₂

SO₂ реагирует с:

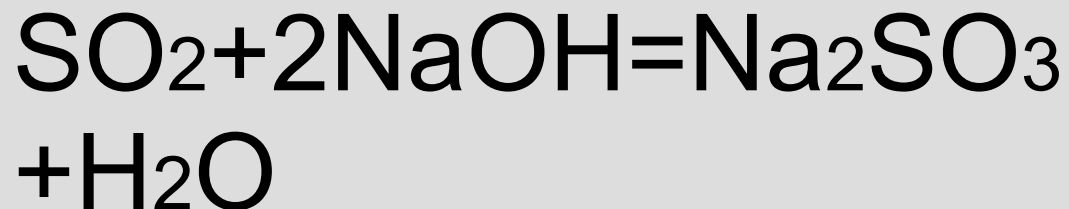
- Водой



- Основными оксидами

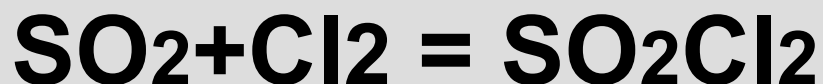
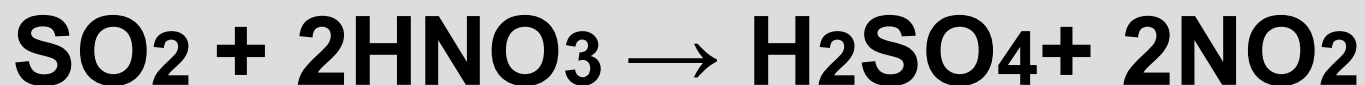


- Со Щелочами



Химическая активность SO_2 весьма велика.

Наиболее ярко выражены восстановительные свойства



дихлорид-диоксид серы

В присутствии сильных восстановителей SO_2 способен

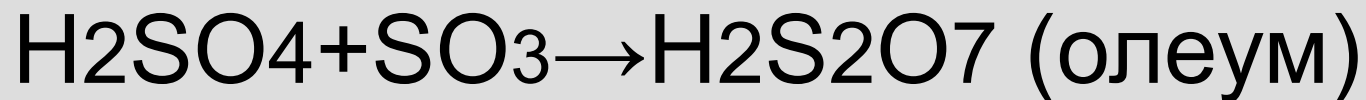
проявлять окислительные свойства



Химические свойства SO₃

- Основными оксидами $\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Водой $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
- Основаниями $2\text{KOH} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

SO₃ растворяется в серной кислоте, образуя олеум:



Применение SO₂

- Для производства сернистой 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.

Применение SO₃

- Для получения серной кислоты

Кислородсодержащие кислоты и соли серы

H_2SO_3 – сернистая кислота
(неустойчивая)

H_2SO_4 - серная кислота

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - медный купорос

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - железный купорос

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - гипс

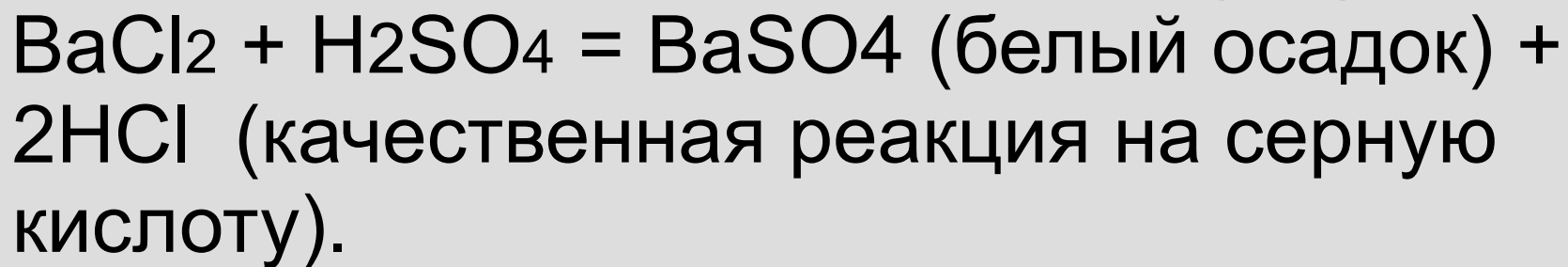
Физические свойства H_2SO_4

- 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 H₂SO₄

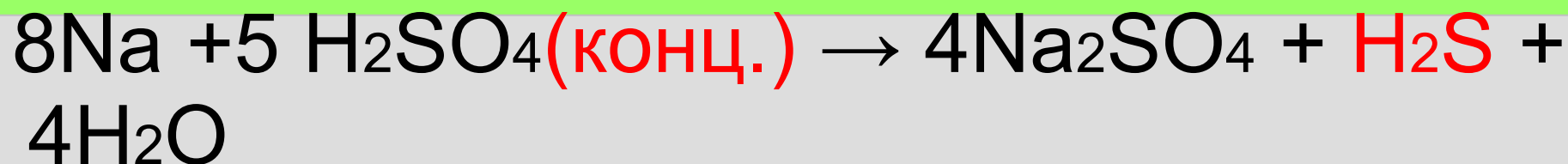
- **Изменяет окраску индикаторов:**
 - лакмус (красный)
 - метилоранж (красный)
 - фенолфталеин (б/ц)
- **Реагирует с основными и амфотерными оксидами**
$$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$$
- **Реагирует с основаниями**
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$

- Реагирует с солями, если образуется осадок, газ или вода:

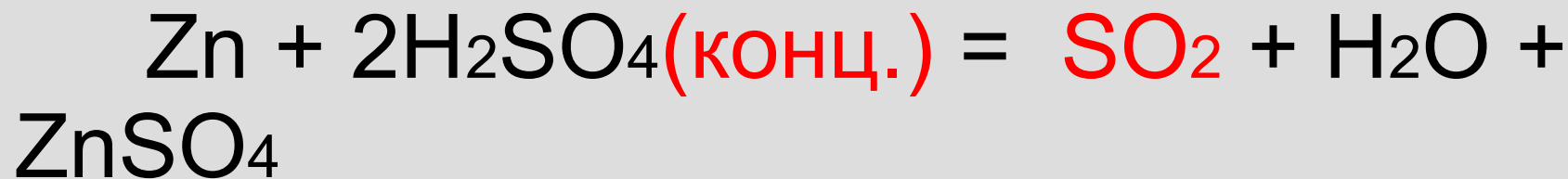


- **Взаимодействие с металлами:**

а) с щелочными и щелочноземельными металлами (активные Me)



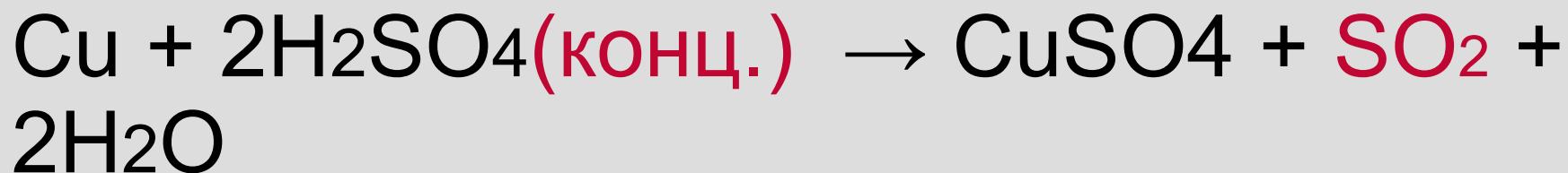
б) с металлами до водорода (Me средней активности)



Al, Fe, Cr + конц.серная к-та → без нагревания пассивируются, т.е. не взаимодействуют

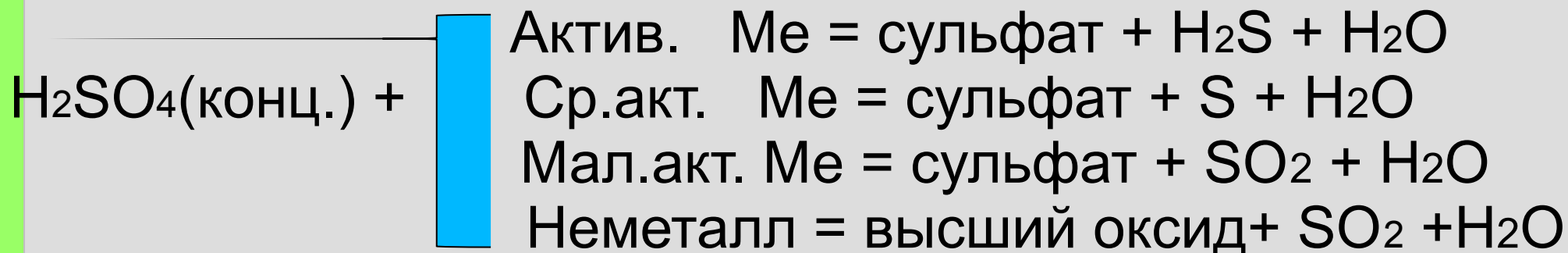
**в) с металлами после водорода
(малоактивные Me)**

Разбавленная серная кислота не
реагирует с металлами после
водорода!



Pt и Au не реагируют с H₂SO₄(конц)!!!

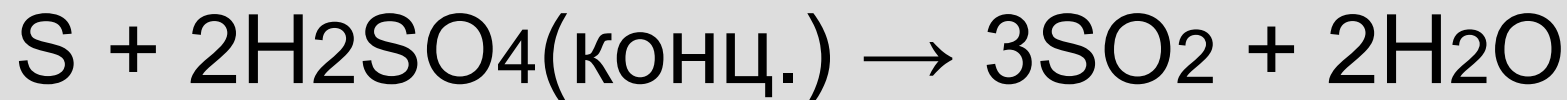
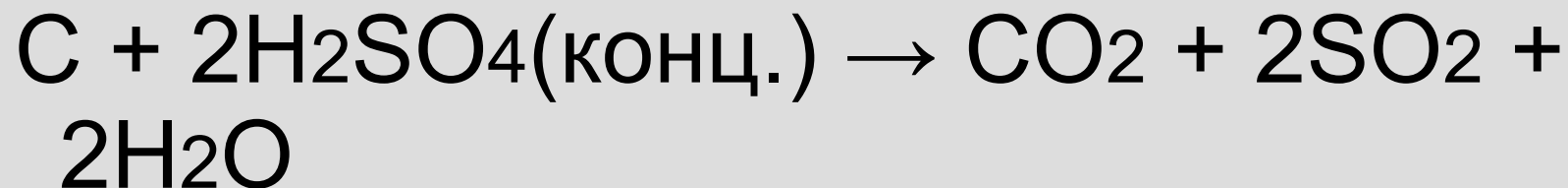
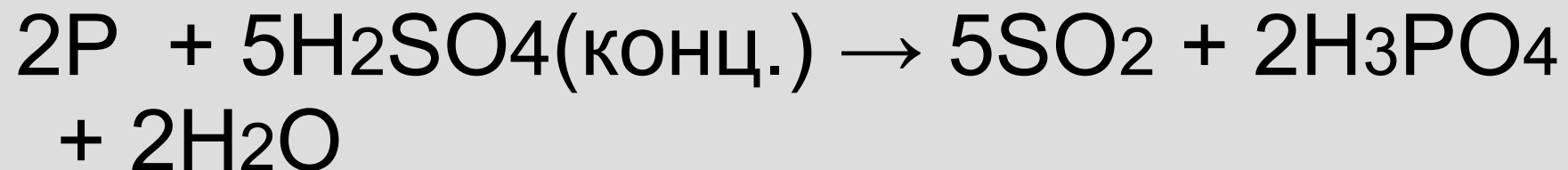
Концентрированная серная кислота особые св-ва, сильный окислитель



Al, Fe, Cr + конц. → без нагревания пассивируют.

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

- **С неметаллами**



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ.**