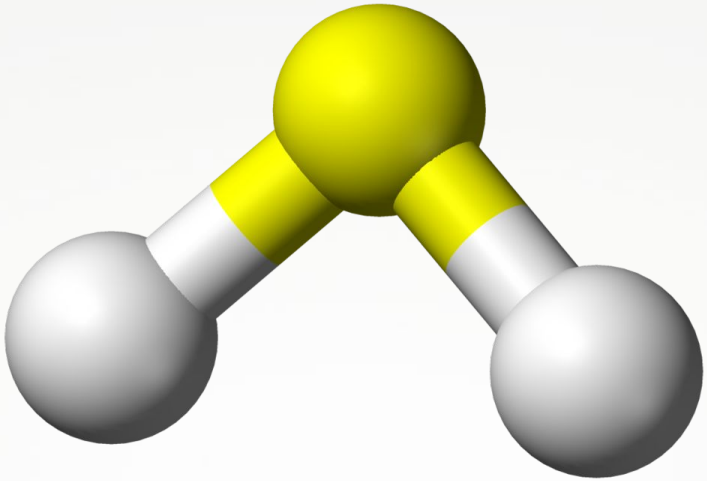
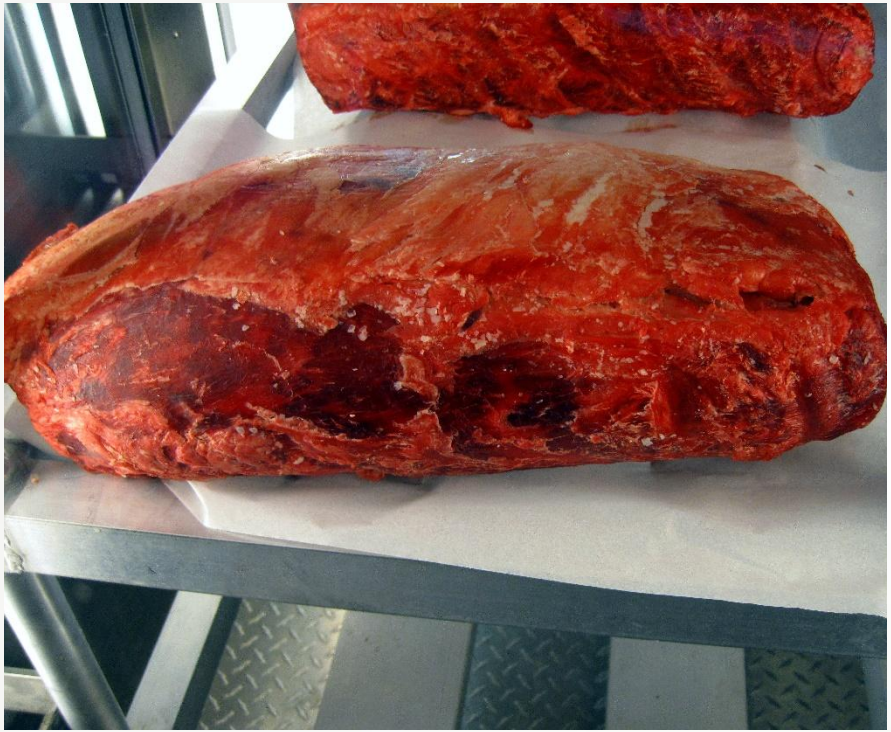
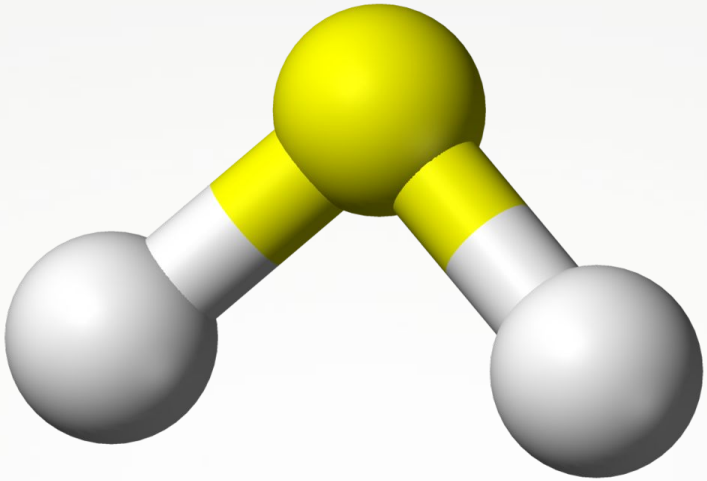


Сероводород (H_2S) – это бесцветный газ с резким запахом (запах тухлых яиц). Очень ядовит, вызывает отравление даже при незначительном содержании в воздухе.

Сероводород также имеет лечебное значение, он является составной частью некоторых минеральных вод (Пятигорск, Серноводск, Мацеста).





Сероводородная кислота – раствор сероводорода
в воде. Сероводородная кислота является слабой и обладает летучестью. Соли сероводородной кислоты называются сульфидами.

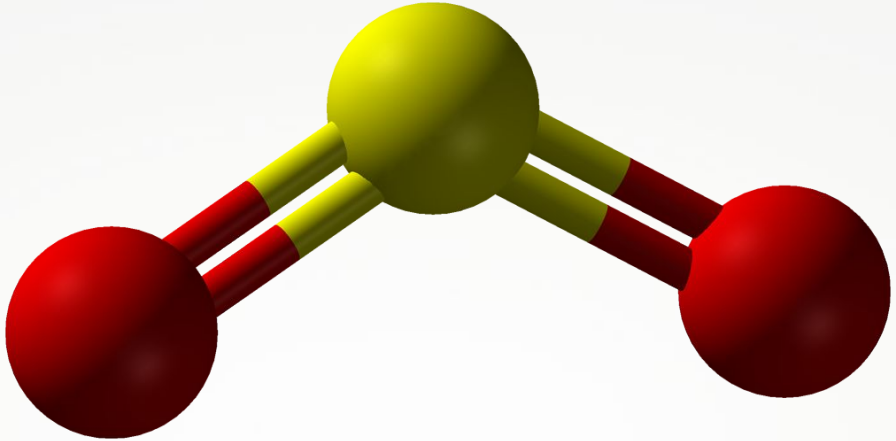
Горение сероводорода

Горение сероводорода в недостатке кислорода:

$$2H_2S + O_2 = 2H_2O + 2S\downarrow$$

Горение сероводорода в избытке кислорода:

$$2H_2S + 3O_2 = 2H_2O + 2SO_2\uparrow$$



Оксид серы (IV) или сернистый газ – бесцветный газ с резким характерным запахом.

Типы солей сернистой кислоты

Сернистая кислота – это слабая двухосновная кислота, ей соответствуют два типа солей:

- средние – сульфиты;

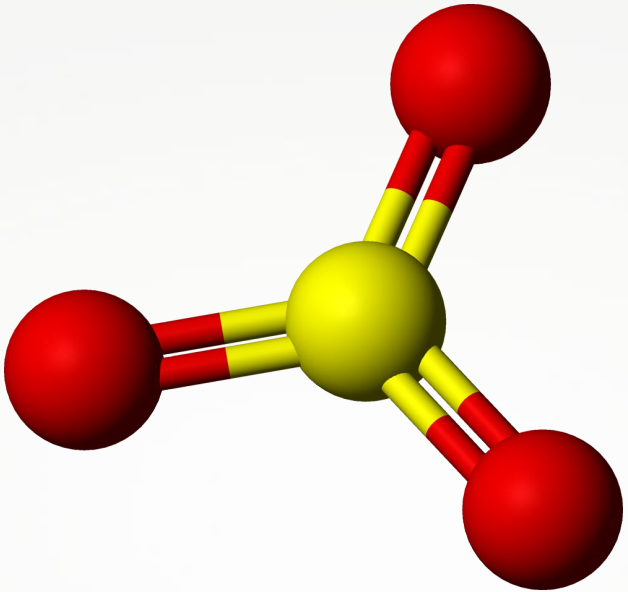
$$Na_2SO_3,\ BaSO_3$$

- кислые – гидросульфиты.

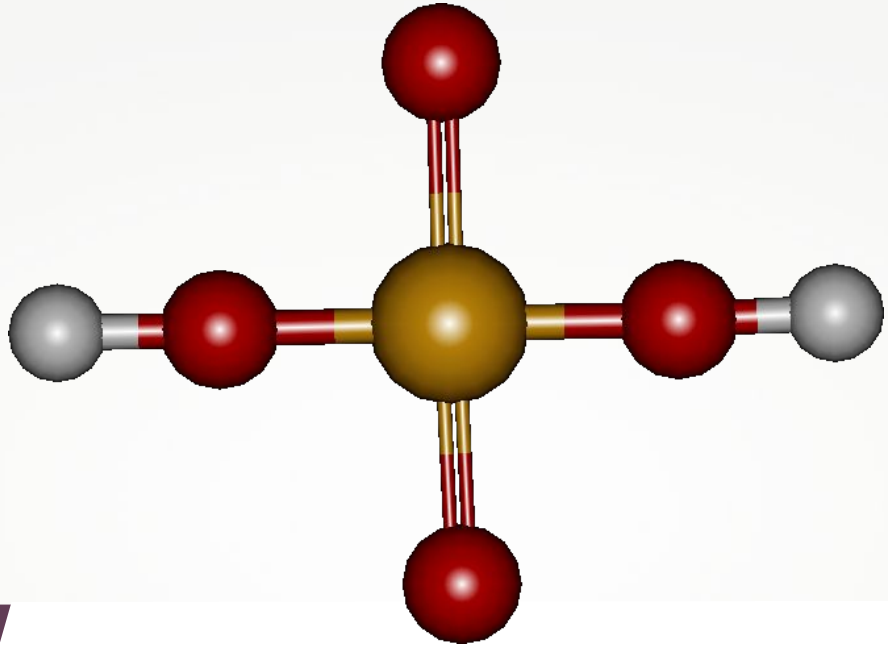
$$NaHSO_3,\ Ba(HSO_3)_2$$

Взаимодействие сернистого газа с кислородом

$$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$$



Оксид серы (VI) – бесцветная летучая жидкость, обладающая удушающим запахом.



H_2SO_4 серная кислота – это бесцветная маслянистая жидкость, которая тяжелее воды.

Раствор оксид серы (VI) в концентрированной серной кислоте называют олеумом.

Правило разбавления концентрированной серной кислоты:

Нельзя приливать воду к кислоте, следует осторожно, тоненькой струйкой вливать кислоту в воду, непрерывно перемешивая раствор.

Химические свойства разбавленной серной кислоты

Взаимодействует с металлами, стоящими в ряду активности металлов до водорода:

$$3H_2SO_4 + 2Al = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$

Взаимодействует с основными и амфотерными оксидами металов:

$$H_2SO_4 + CaO = CaSO_4 + H_2O$$

$$3H_2SO_4 + Al_2O_3 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

Химические свойства разбавленной серной кислоты

Реагирует с основаниями:

$$H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$$

Взаимодействует с амфотерными гидроксидами:

$$H_2SO_4 + Zn(OH)_2 = ZnSO_4 + 2H_2O$$

Реагирует с солями:

$$H_2SO_4 + CaCO_3 = CaSO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$

Серная кислота является двухосновной кислотой, поэтому ей соответствуют два типа солей:

Средние – сульфаты:

$$K_2SO_4,\ CaSO_4$$

Кислые – гидросульфаты:

$$KHSO_4,\ Ca(HSO_4)_2$$

Для качественного обнаружения серной кислоты и её солей чаще всего используют $BaCl_2$. В результате серная кислота или её соли с хлоридом бария образуют белый нерастворимый сульфат бария, выпадающий в осадок $BaSO_4$:

$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$$

Химические свойства концентрированной серной кислоты

Способна взаимодействовать с металлами, стоящими в ряду активности металлов после водорода:

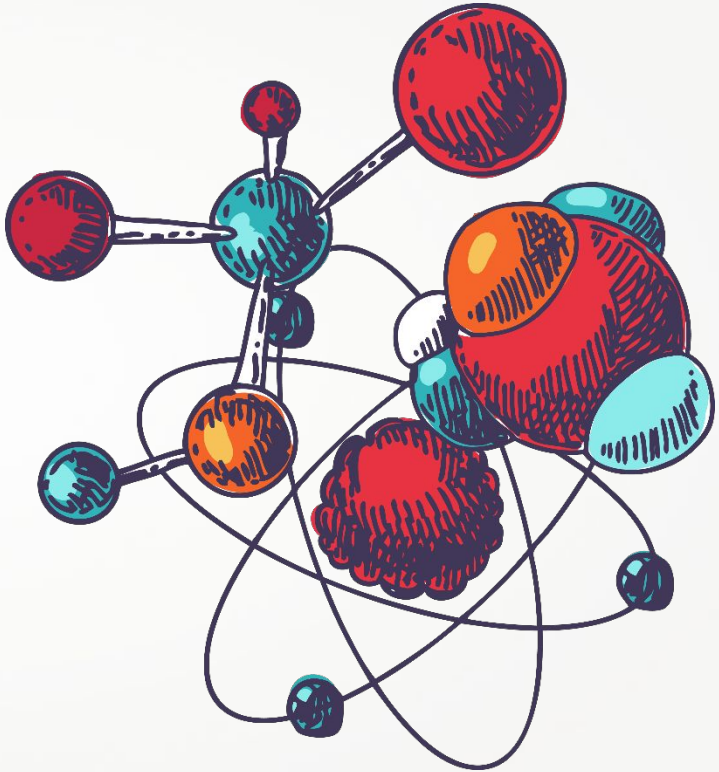
$$2H_2SO_4 + Cu = CuSO_4 + 2H_2O + SO_2\uparrow$$

В реакциях между концентрированной серной кислотой и металлами, стоящими в ряду активности металлов до водорода, могут образовываться **S**, **SO_2** или **H_2S**:

$$5H_2SO_4 + 4Zn = 4ZnSO_4 + H_2S\uparrow + 4H_2O$$

В реакциях между концентрированной серной кислотой и металлами в результате не образуется H_2, что связано с тем,
что в данном случае в роли окислителя выступают SO_4^{2-}, а не H^+.

Некоторые металлы, например, железо и алюминий пассивируются концентрированной серной кислотой.



Серная кислота также способна вытеснять другие кислоты из их солей

$$H_2SO_4 + NaCl = NaHSO_4 + HCl\uparrow$$

Применение серной кислоты:

– производство минеральных удобрений, соляной, уксусной и многих других кислот, моющих средств, взрывчатых веществ, лекарств, красителей;

– используют в металлургии, как электролит в кислотных аккумуляторах, для очистки нефтепродуктов и т.д.

$$H_2SO_4$$

Применение солей серной кислоты:

– используют в качестве минеральных удобрений;

– в строительстве;

– для борьбы с вредителями растений;

– в производстве соды и стекла;

– в медицине.

$$H_2SO_4$$

Получение серной кислоты на производстве

1. Получение SO_2:

$$S + O_2 = SO_2$$
$$2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$$
$$4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2$$

2. Получение SO_3:

$$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$$

3. Получение H_2SO_4:

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

Выбросы и отходы сернокислотных заводов приводят к гибели растений, негативно влияют на дыхательную систему человека и животных, ускоряют коррозию металлов, разрушают сооружения из известняка и мрамора, приводят к закислению почв и т.д.