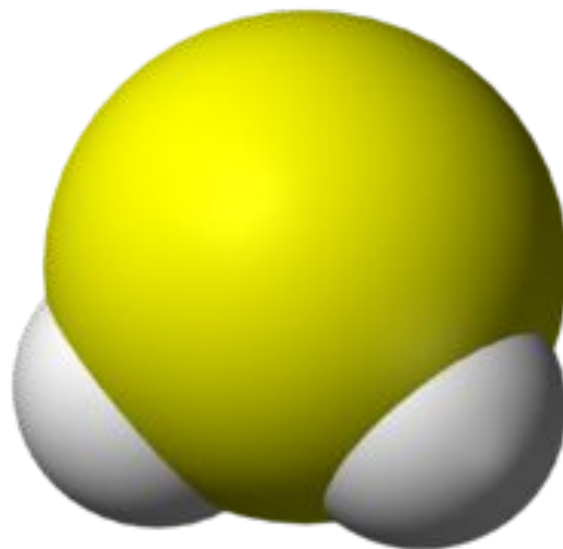


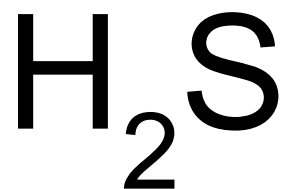
ТЕМА УРОКА

Кислоты, содержащие серу(S).

План характеристики	Сероводородная кислота	Сернистая кислота	Серная кислота
1. Формула кислоты			
2.Строение молекулы			
3.В природе			
4.Физические свойства			
5.Получение			
6.Химические свойства:)Общие кислотные)Качественная реакция)Окислительно- восстановительны е			
7. Применение			



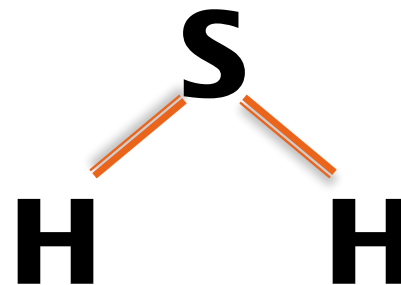
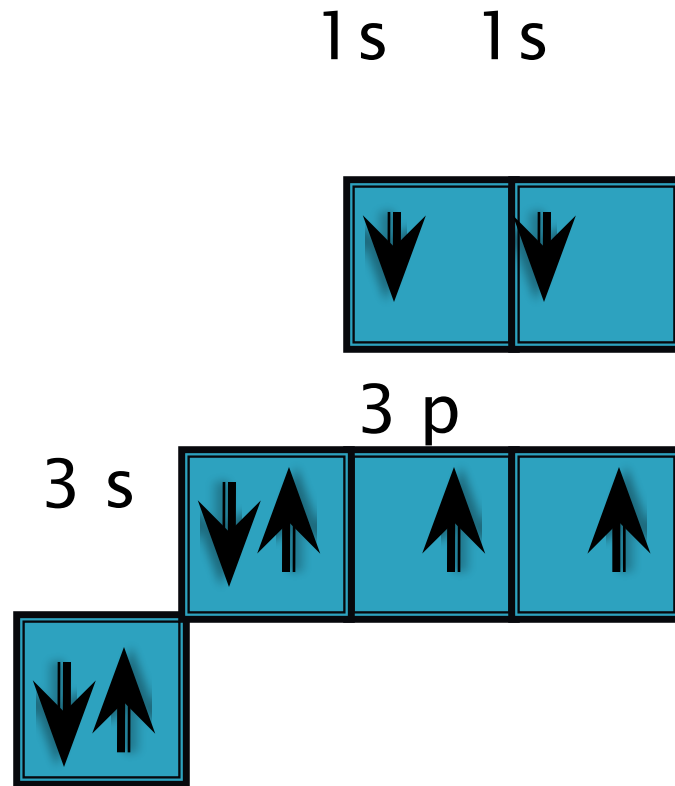
молекулярная формула



степень окисления серы (-2)

Ковалентная полярная связь

Строение



Молекула сероводорода имеет угловую форму, поэтому она полярна. В отличие от молекул воды, атомы водорода в молекуле не образуют прочных водородных связей, поэтому сероводород является газом.

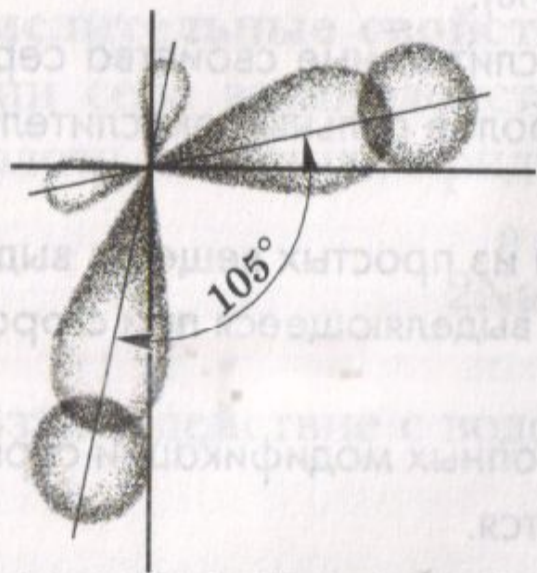


Рис. 19. Перекрывание орбиталей атомов в молекуле H₂O

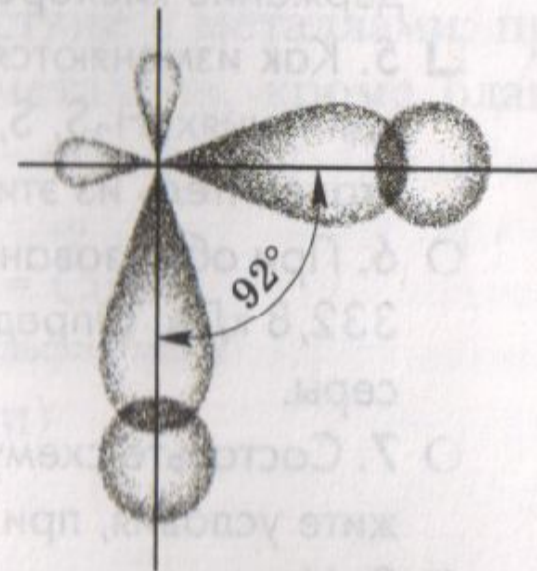
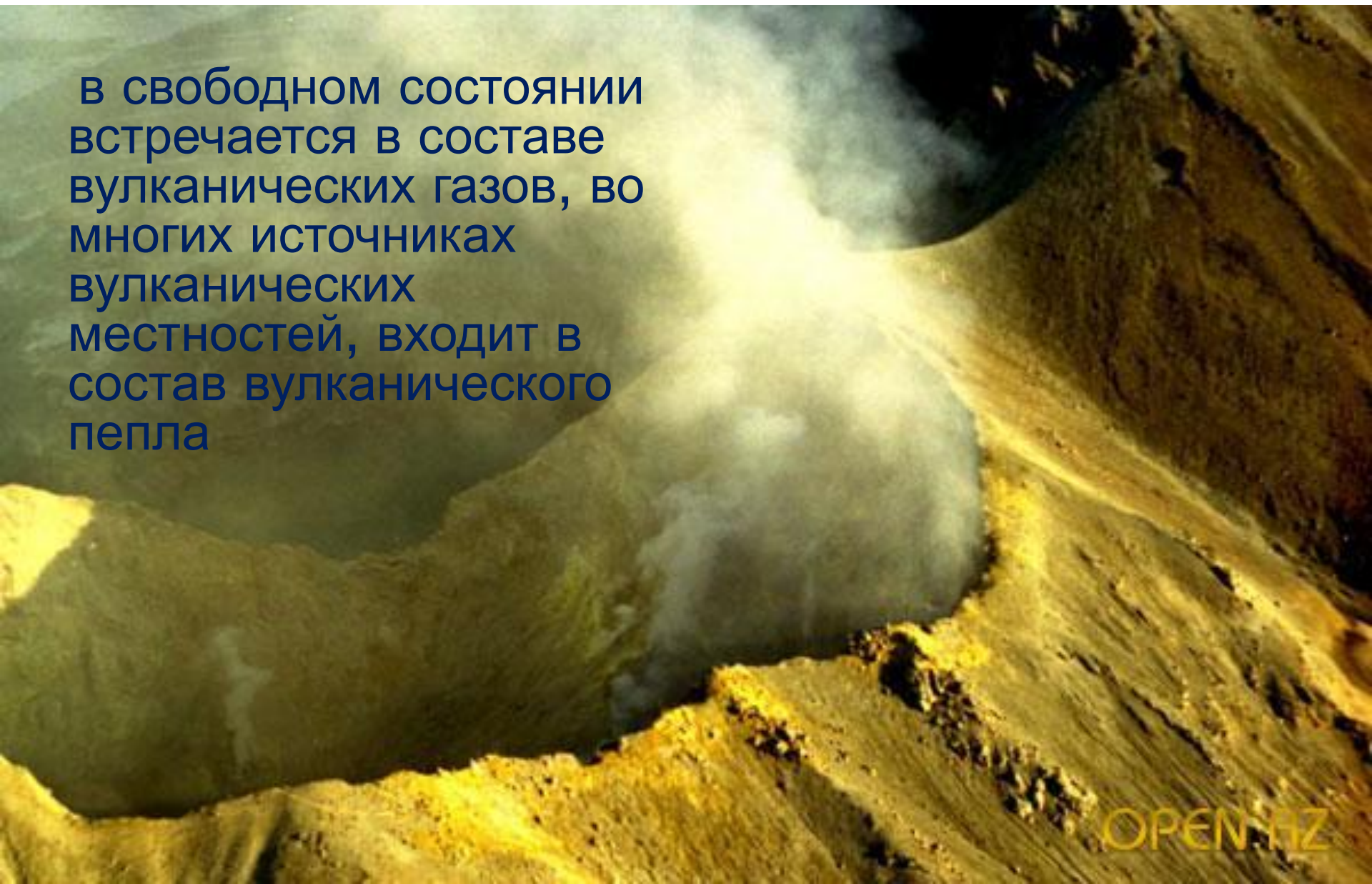


Рис. 20. Перекрывание орбиталей атомов в молекуле H₂S

Нахождение в природе

в свободном состоянии встречается в составе вулканических газов, во многих источниках вулканических местностей, входит в состав вулканического пепла



OPEN RZ

An underwater photograph showing a diver in the distance, surrounded by skeletal remains of a shipwreck. The scene is dimly lit with a greenish-blue tint, and the water is murky. The text is overlaid on the bottom left of the image.

в растворенном и отчасти в
свободном состоянии
сероводород содержится в
Черном море, начиная с
глубины 200 и более
метров

в небольших количествах она
образуется всюду, где происходит
разложение или гниение
органических веществ





в небольших количествах она присутствует в минеральных грязях, образующихся на дне неглубоких соляных озер

Определение плотности по воздуху

$$D_{\text{воздух}} - ?$$

$$M(\text{Воздух}) = 29 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ г/моль}$$

$$D_{\text{воздух}} = 34 : 29 = 1,17$$

$$D_{\text{воздух}} = 1,17$$

Вывод: Сероводород немного тяжелее воздуха.

Физические свойства

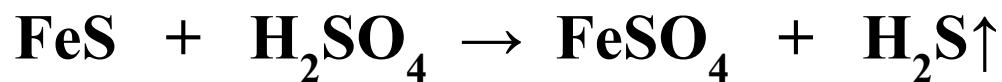
Сероводород

(сернистый водород, сульфид водорода)

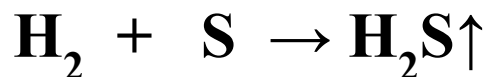
1. Бесцветный газ с запахом тухлых яиц и сладковатым вкусом.
2. Плохо растворим в воде, хорошо — в этаноле.
При $t = 20^{\circ}$ в одном объеме воды растворяется 2,4 объема сероводорода, этот раствор называют сероводородной водой или слабой **сероводородной кислотой**.
3. **Ядовит!**
4. Термически неустойчив (при температурах больше 400°C разлагается на простые вещества — S и H_2).

Способы получения

1. В лаборатории сероводород получают взаимодействием сульфида железа с соляной или разбавленной серной кислотами:



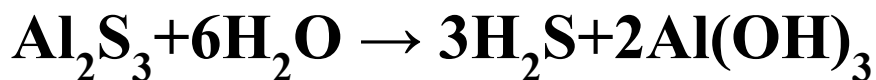
2. Синтезом из серы и водорода:



3. Взаимодействием сульфида алюминия с водой

(эта реакция отличается

чистотой полученного сероводорода):



Диссоциация сероводородной КИСЛОТЫ:



Диссоциация по второй ступени практически не протекает, так как это слабая кислота.

Она дает 2 типа солей:



гидросульфиды



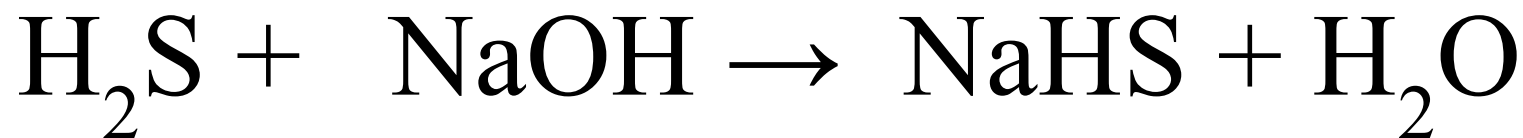
сульфиды

Общие свойства кислот

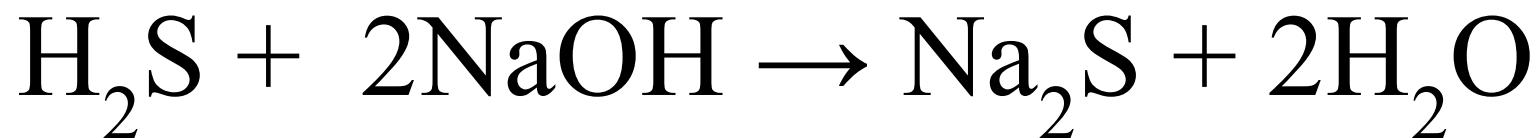
Взаимодействуют:

- меняют окраску индикаторов
- с основаниями(NaOH)
- основными и амфотерными оксидами(Na_2O , ZnO)
- Металлами(Mg)
- Солями($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$)

Сероводородная кислота вступает со щелочами в реакцию нейтрализации:



избыток



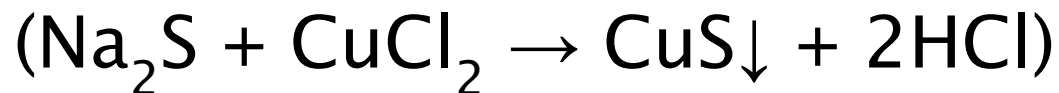
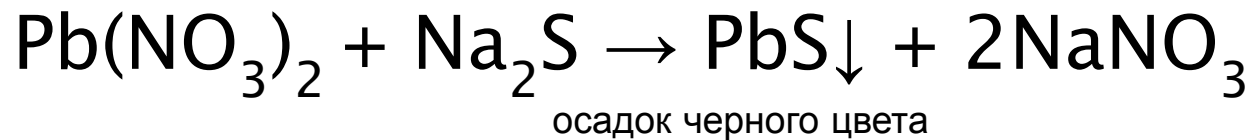
избыток

NaHS – гидросульфид натрия

Na_2S - сульфид натрия

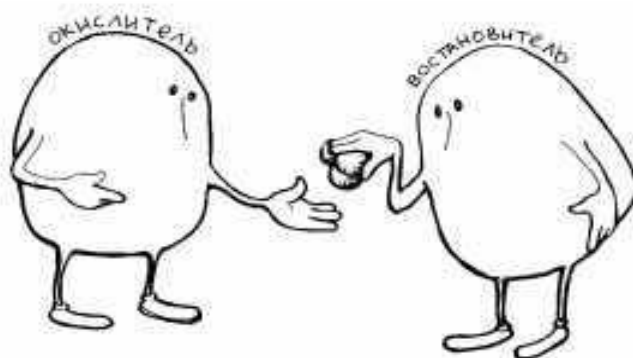
Качественная реакция на сульфид-ион (S^{2-})

Лабораторный опыт

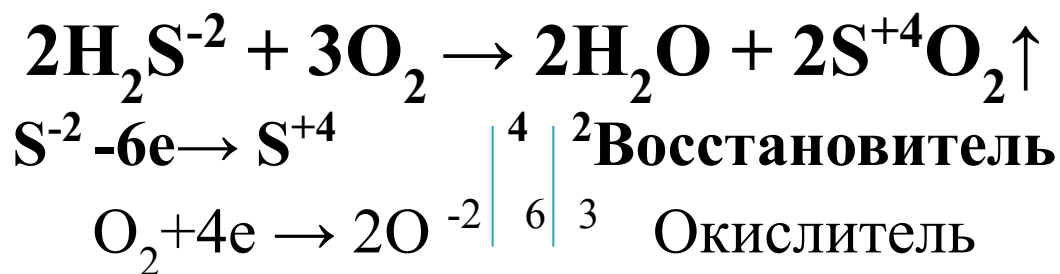


осадок черного цвета

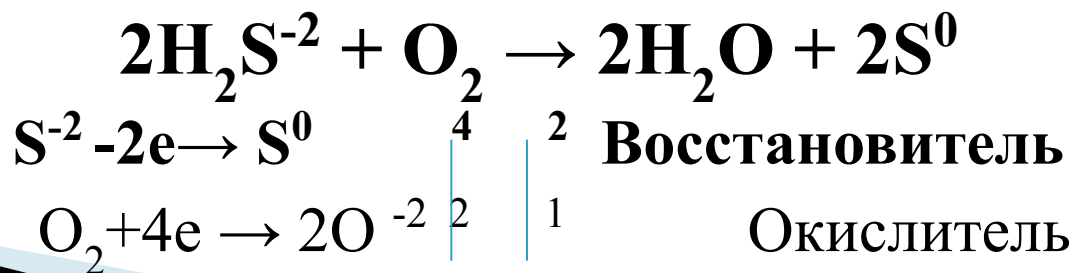
Сероводород обладает свойствами восстановителя



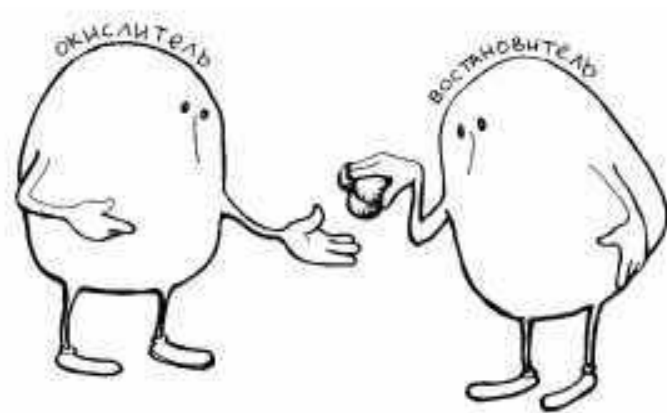
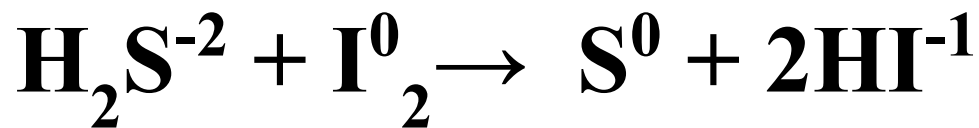
Сероводород горит на воздухе голубым пламенем при этом образуется сернистый газ или оксид серы(IV)



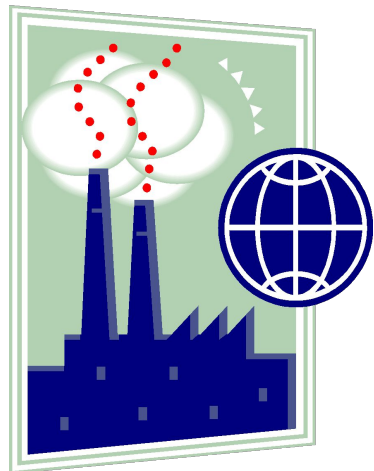
При недостатке кислорода образуются пары воды и серы:



Сероводород обладает свойствами восстановителя: если в пробирку с сероводородом прилить небольшое количество йодной воды, то раствор обесцветится и на поверхности раствора появится сера



Влияние сероводорода на окружающую среду и здоровье человека



Причины образования кислотных дождей

Ежегодно в атмосферу Земли выбрасывается около 200 млн. т твердых частиц (пыль, сажа и др.), 200 млн. т сернистого газа (SO₂), 700 млн. т оксида углерода (II), 150 млн. т оксидов азота (NO_x), что составляет в сумме более 1 млрд. т вредных веществ.

Источниками возникновения кислотных осадков являются соединения серы и азота.

Очень токсичен. Вдыхание воздуха с содержанием сероводорода вызывает головокружение, головную боль, тошноту, а со значительной концентрацией приводит к коме, судорогам, отёку лёгких и даже к летальному исходу. При высокой концентрации однократное вдыхание может вызвать мгновенную смерть. При небольших концентрациях довольно быстро возникает адаптация к неприятному запаху «тухлых яиц», и он перестаёт ощущаться. Во рту возникает сладковатый металлический привкус. При большой концентрации ввиду паралича обонятельного нерва запах сероводорода не ощущается.

Применение.

Сероводород из-за своей токсичности находит ограниченное применение.

В аналитической химии сероводород и сероводородная вода используются как реагенты для осаждения тяжёлых металлов, сульфиды которых очень слабо растворимы.

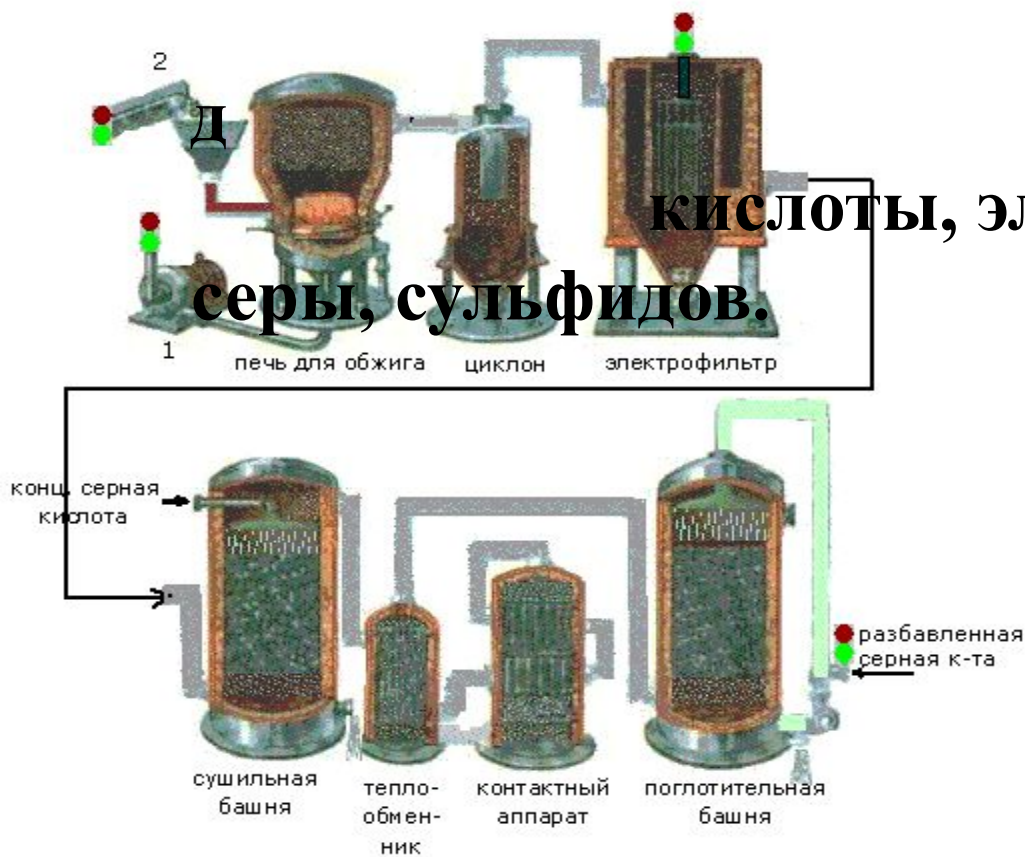


Окрашенные сульфиды служат основой для изготовления красок, в том числе светящихся. Они же используются в аналитической химии.



**Сероводород применяют
для получения серной
кислоты, элементной**

серы, сульфидов.



**В медицине — в составе
природных и искусственных
сероводородных ванн,
а также в составе некоторых
минеральных вод.**



Сульфиды калия, стронция и бария используются в кожевенном деле для удаления шерсти со шкур перед их выделкой.



В последние годы рассматривается возможность использования сероводорода, накопленного в глубинах Чёрного моря, в качестве энергетического (сероводородная энергетика) и химического сыр

Сульфиды

Соединения разных химических элементов с серой. Широко распространены: пирит (серный колчедан), халькопирит (медный колчедан), галенит (свинцовый блеск), сфалерит (цинковая обманка), киноварь. Многие из них являются важнейшими рудами.



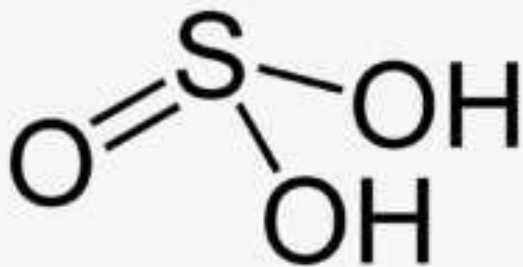
Халькопирит



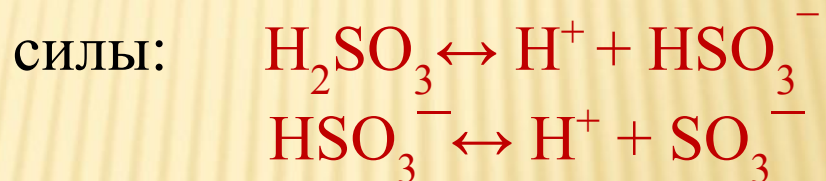
Галенит

СЕРНИСТАЯ КИСЛОТА H_2SO_3

Сернистая кислота



Сернистая кислота — неустойчивая двухосновная неорганическая кислота средней силы. Отвечает степени окисления серы +4. Химическая формула H_2SO_3 . Кислота средней



Существует лишь в разбавленных

водных растворах (в свободном состоянии не выделена): $\text{H}_2\text{SO}_3 \leftrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$

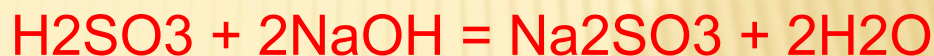
Растворы H_2SO_3 всегда имеют резкий специфический запах (похожий на запах зажигающейся спички), обусловленный наличием химически не связанного водой SO_2 .

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕРНИСТОЙ КИСЛОТЫ

Двухосновная кислота образует два ряда солей средние и кислые:

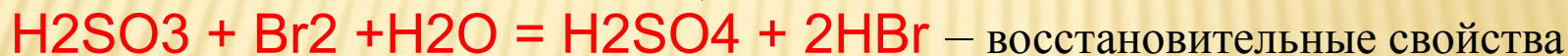


гидросульфит натрия



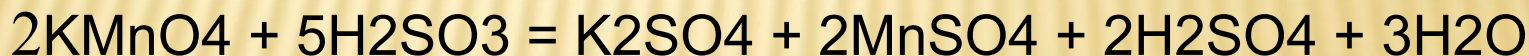
сульфит натрия

Сернистая кислота и её соли, как и сернистый газ способны проявлять как окислительные так и восстановительные свойства (преобладают восстановительные свойства):



При взаимодействии с ещё более сильными восстановителями может играть роль окислителя: $\text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$

Качественная реакция на сульфит-ионы — обесцвечивание раствора перманганата калия:



Электронный баланс!



ПРИМЕНЕНИЕ СЕРНИСТОЙ КИСЛОТЫ

1. Сернистую кислоту и её соли применяют как восстановители, для беления шерсти Сернистую кислоту и её соли применяют как восстановители, для беления шерсти, шелка Сернистую кислоту и её соли применяют как восстановители, для беления шерсти, шелка и других материалов, которые не выдерживают отбеливания с помощью сильных окислителей (хлора).
2. Сернистую кислоту применяют при консервировании плодов и овощей.
3. Гидросульфит кальция (сульфитный щелок, $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$) используют для переработки древесины в так называемую сульфитную целлюлозу) используют для переработки древесины в так называемую сульфитную целлюлозу (раствор

Домашнее задание

§ 19,20 заполнить таблицу, составить уравнения реакций, характеризующие общие кислотные свойства H_2S и H_2SO_3 ; уравнивать уравнение электронным балансом.

