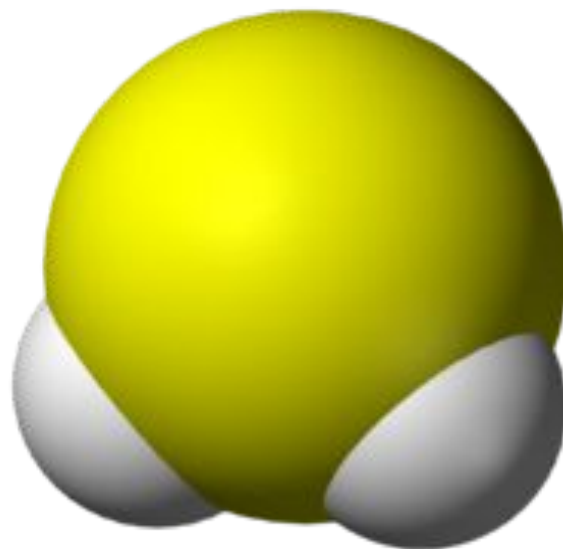
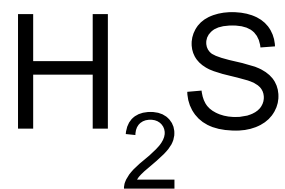


**Сероводород.
Сульфиды.**





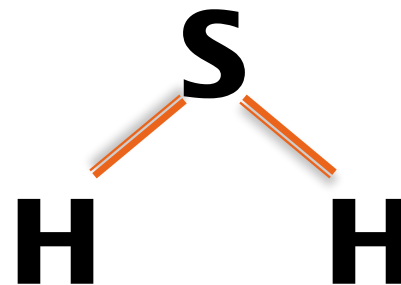
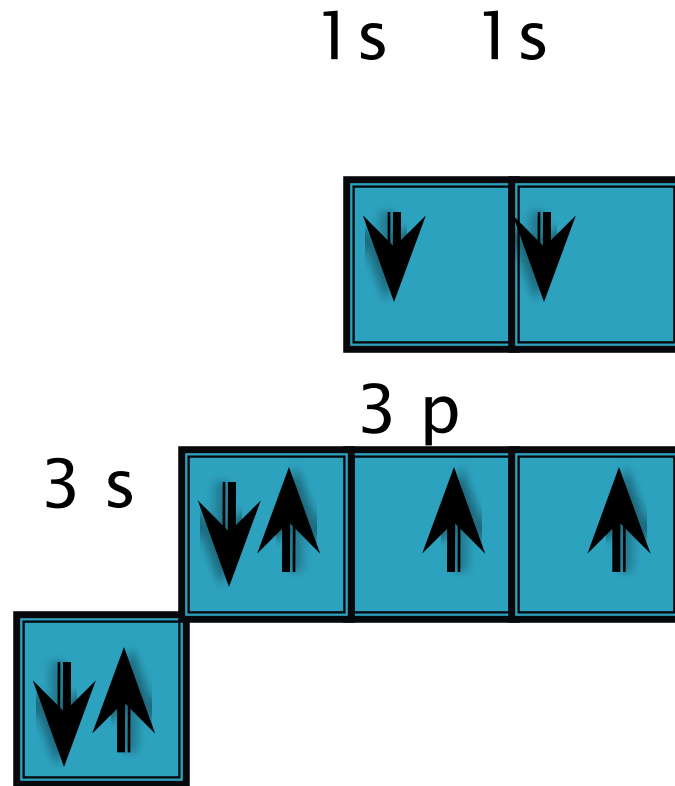
молекулярная формула



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.

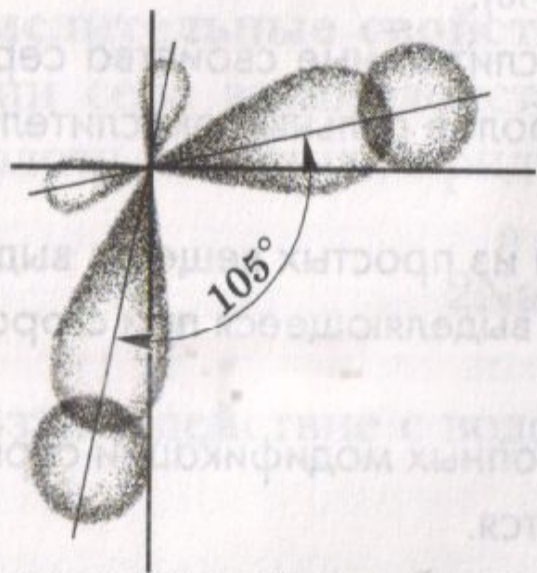


Рис. 19. Перекрывание орбиталей атомов в молекуле H₂O

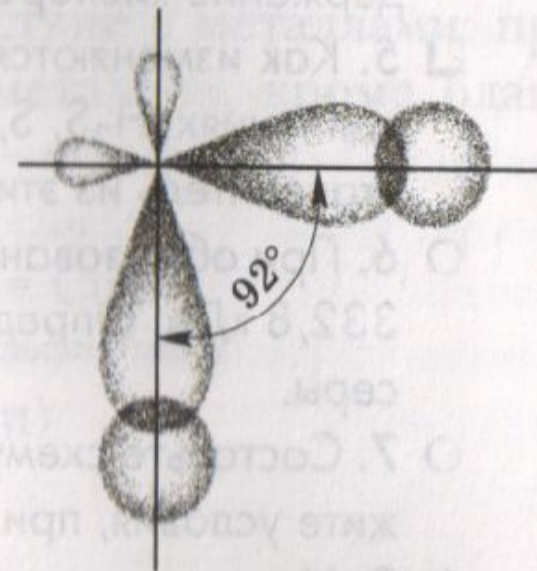
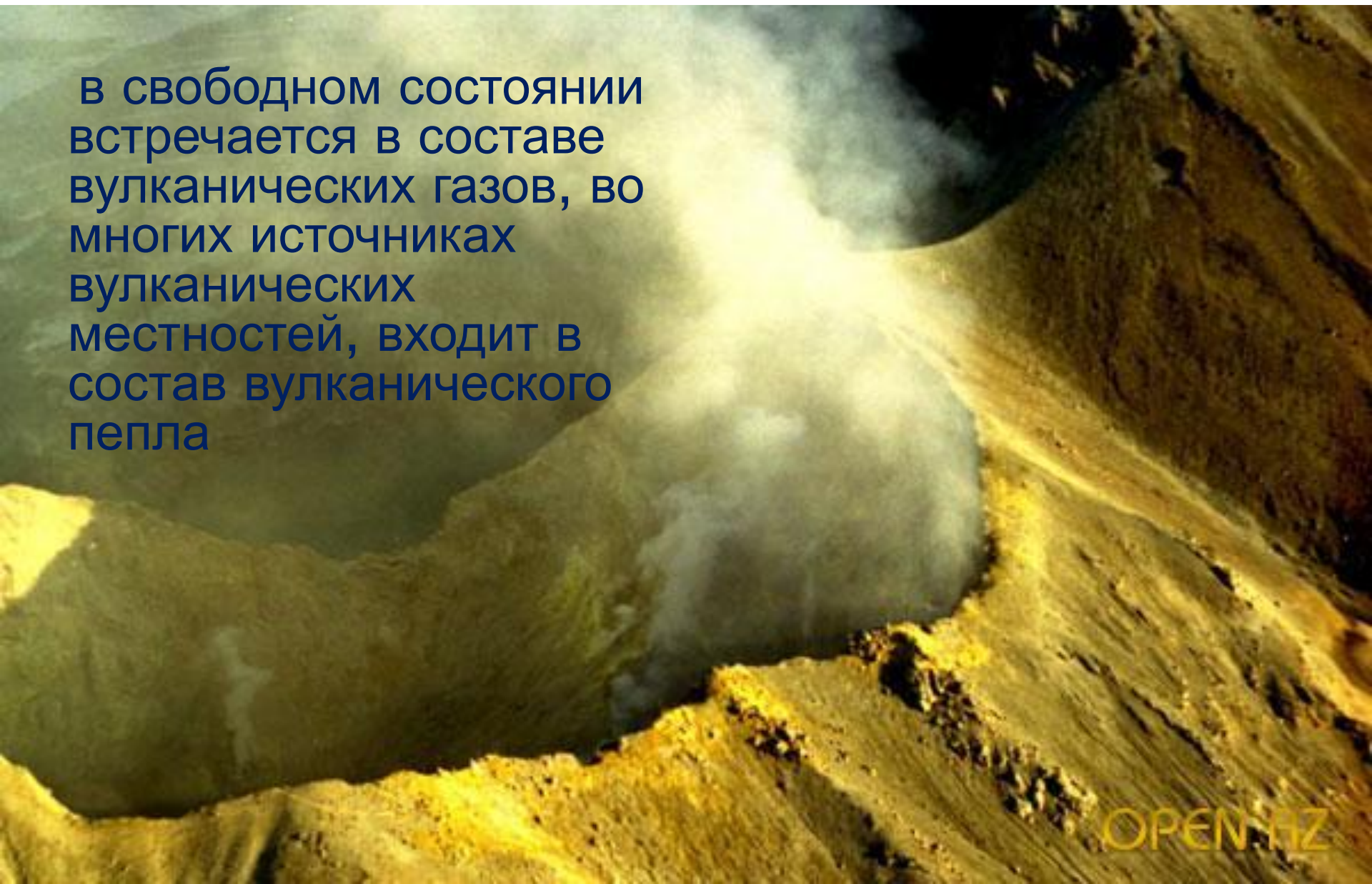


Рис. 20. Перекрывание орбиталей атомов в молекуле H₂S

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 on the left, swimming towards a large, dark, irregularly shaped object on the seabed. The object appears to be a human skeleton, with long, thin, light-colored bones protruding from a dark, possibly metallic or plastic, container or structure. The water is dark and murky, with some light reflecting off the seabed and the bones. The overall scene is somber and mysterious.

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

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





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

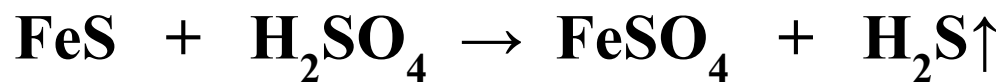
Сероводород

(сернистый водород, сульфид водорода)

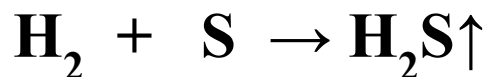
1. Бесцветный газ с запахом тухлых яиц и сладковатым вкусом.
2. Плохо растворим в воде, хорошо — в этаноле.
При $t = 20^{\circ}$ в одном объеме воды растворяется 2,4 объема сероводорода, этот раствор называют сероводородной водой или слабой **сероводородной кислотой**.
3. **Ядовит!**
4. Термически неустойчив (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:



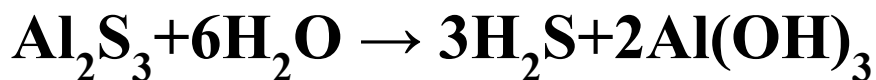
2. Синтезом из серы и водорода:



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:



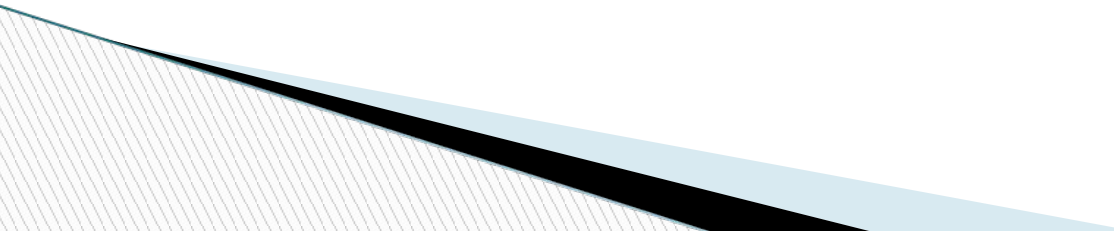
гидросульфиды



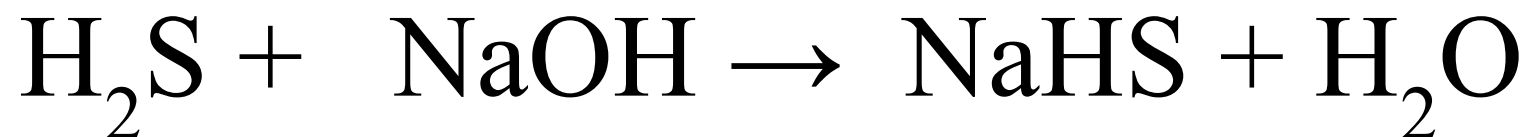
сульфиды

Общие свойства кислот

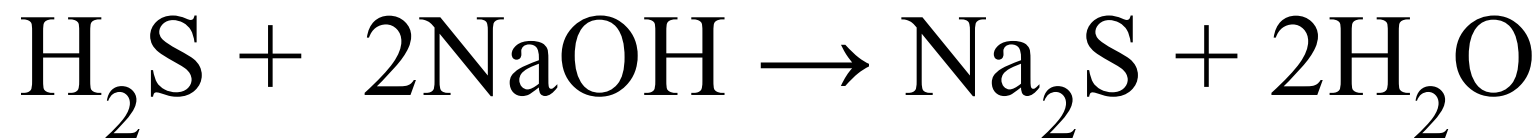
Взаимодействуют:

- меняют окраску индикаторов
 - с основаниями
 - основными и амфотерными оксидами
 - металлами
 - солями
- 

Сероводородная кислота вступает со щелочами в реакцию нейтрализации:



избыток

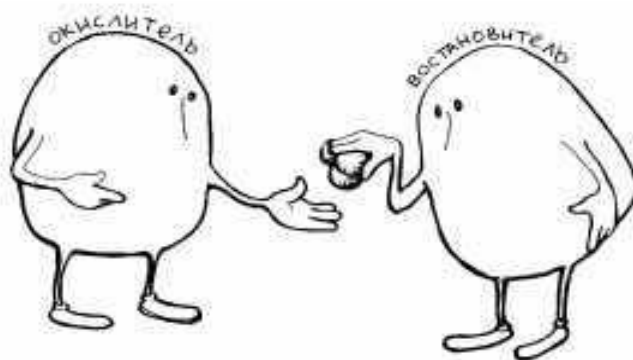


избыток

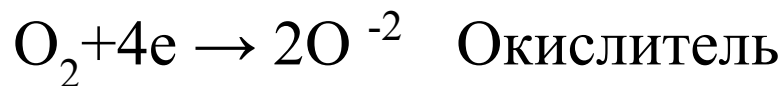
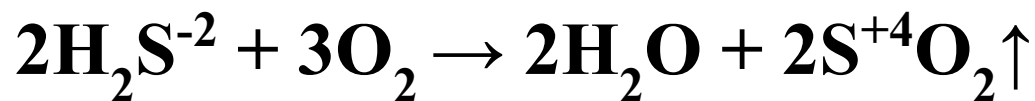
NaHS – гидросульфид натрия

Na_2S - сульфид натрия

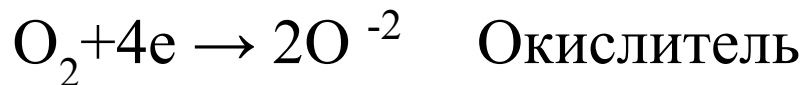
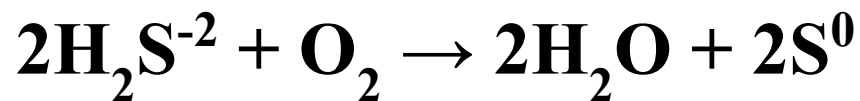
Сероводород обладает свойствами восстановителя



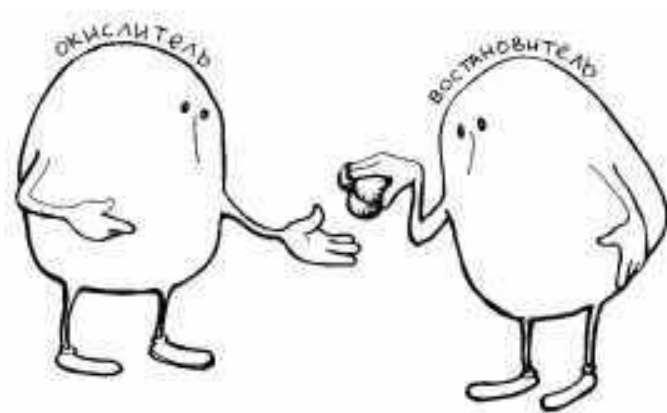
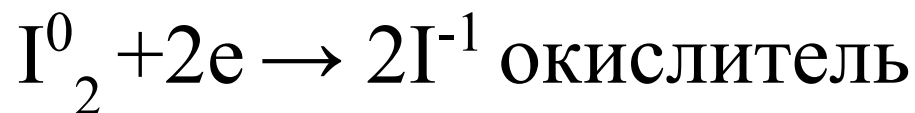
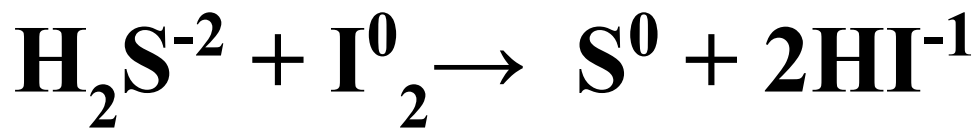
Сероводород горит на воздухе голубым пламенем при этом образуется сернистый газ или оксид серы(IV)



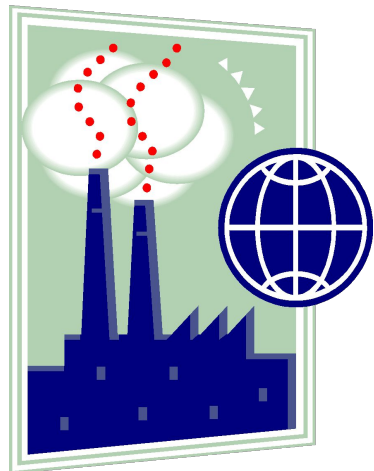
При недостатке кислорода образуются пары воды и серы:



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.

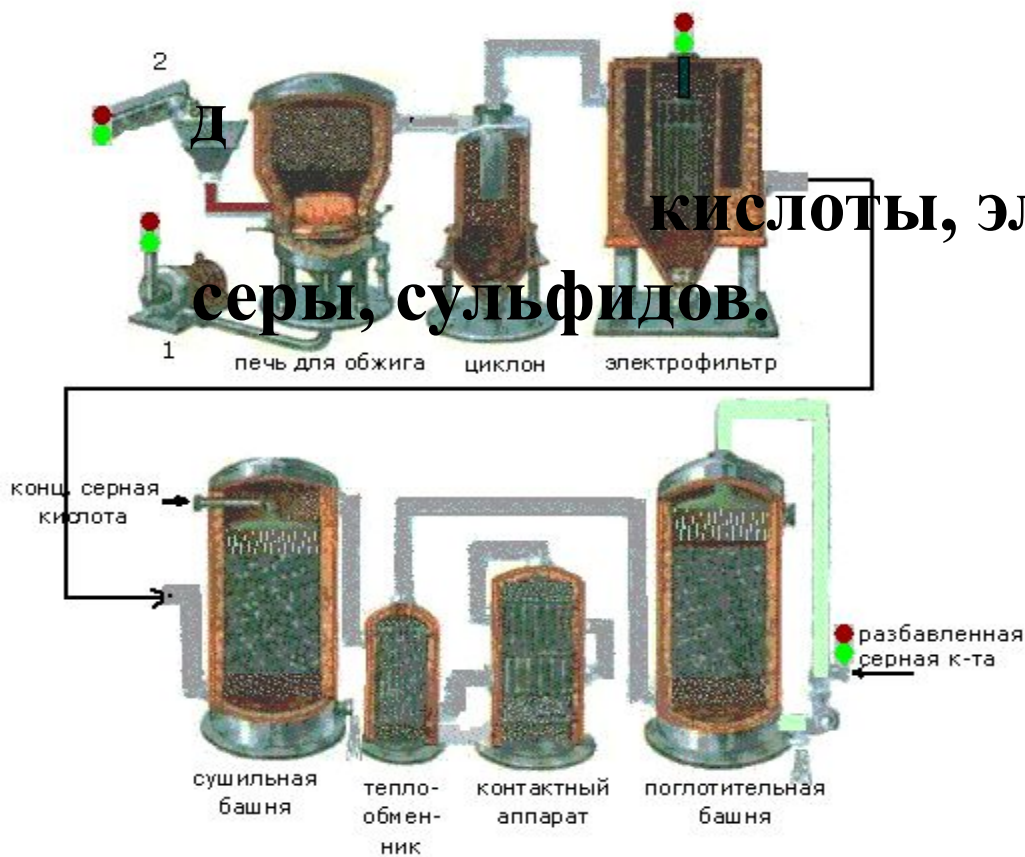


Окрашенные сульфиды служат основой для изготовления красок, в том числе светящихся. Они же используются в аналитической химии.



**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.



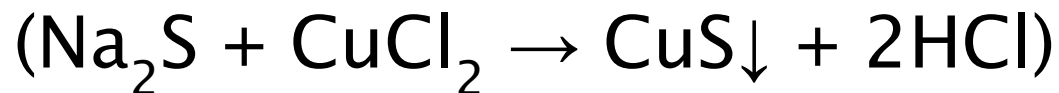
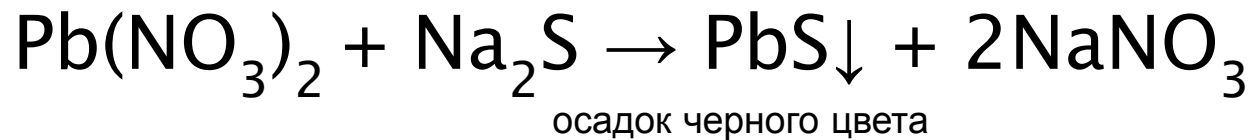
Халькопирит



Галенит

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

Лабораторный опыт



осадок черного цвета