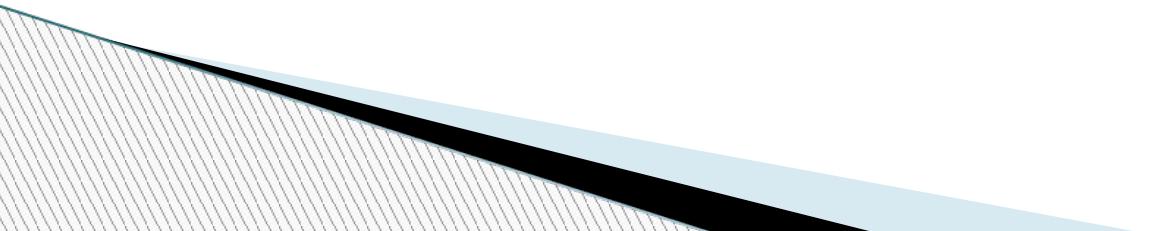
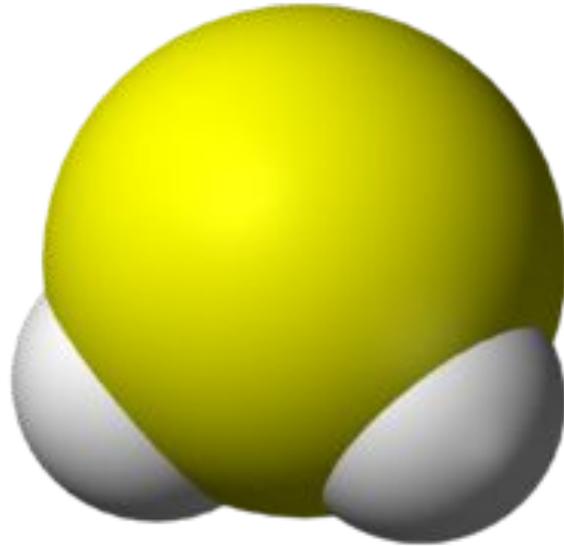
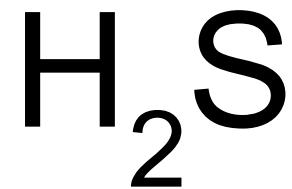


Сероводород, сульфиды.





молекулярная формула

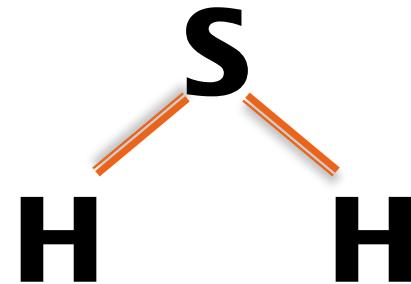
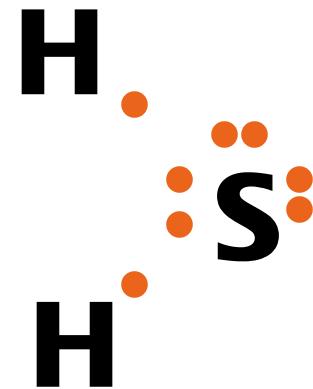
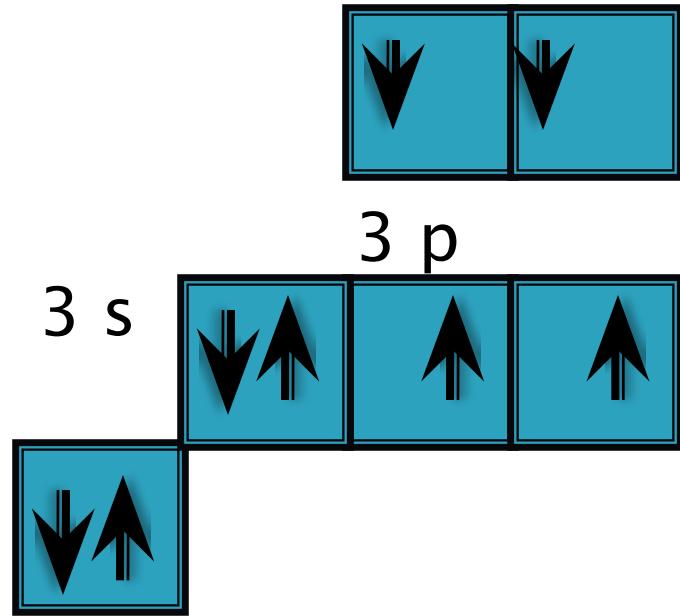


степень окисления серы (-2)

Ковалентная полярная связь

Строение

1s 1s



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.

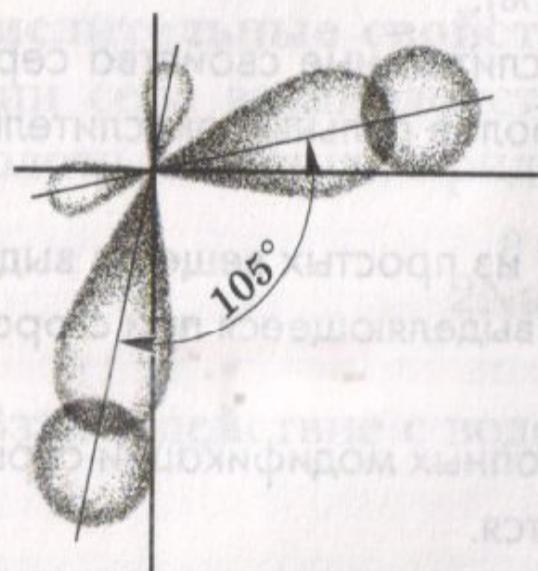


Рис. 19. Перекрывание орбиталей атомов в молекуле H_2O

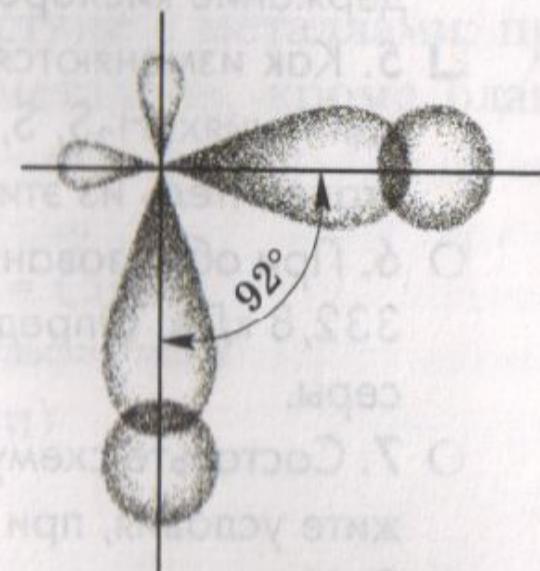


Рис. 20. Перекрывание орбиталей атомов в молекуле H_2S

Нахождение в природе

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



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

Определение плотности по воздуху

$\text{Д}_{\text{воздух}}$ -?

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

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

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

$\text{Д}_{\text{воздух}} = 1,17$

Вывод: Сероводород немного тяжелее воздуха.

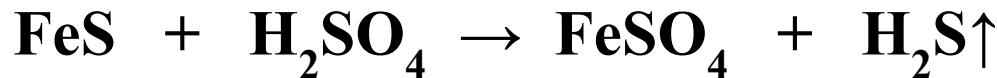
Физические свойства

Сероводорód (сернистый водорód, сульфид водорода)

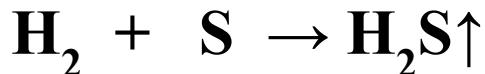
- 1. Бесцветный газ с запахом тухлых яиц и сладковатым вкусом.**
- 2. Плохо растворим в воде, хорошо — в этаноле.**
При $t = 20^{\circ}$ в одном объеме воды растворяется 2,4 объема сероводорода, этот раствор называют сероводородной водой или слабой **сероводородной кислотой**.
- 3. Ядовит!**
- 4. Термически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

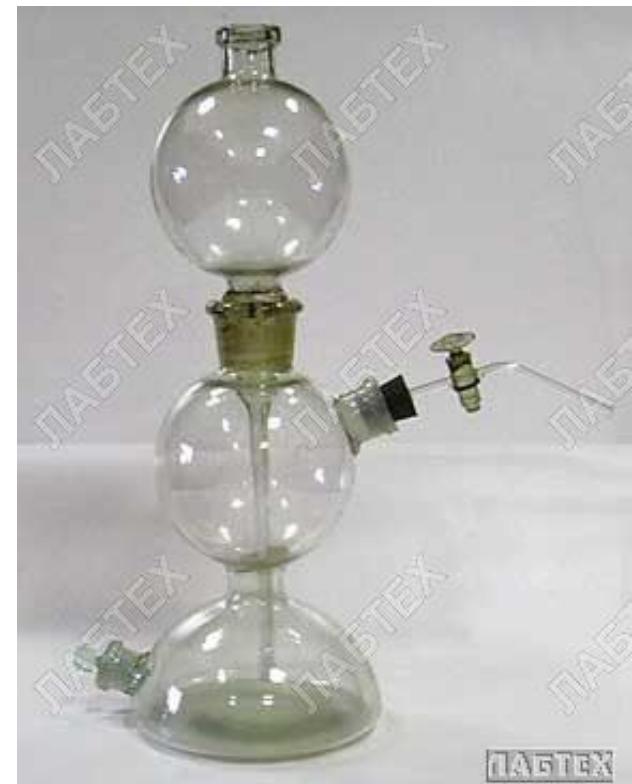
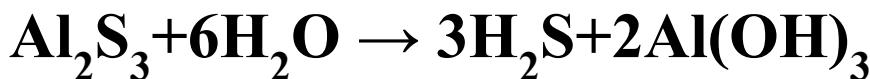


2. Синтезом из серы и водорода:



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:

HS^- (I)

гидросульфиды

S^{2-}

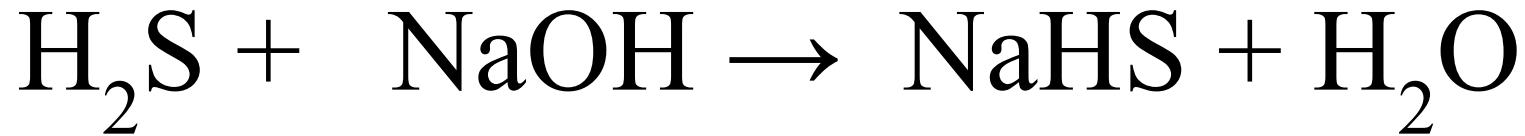
сульфиды

Общие свойства кислот

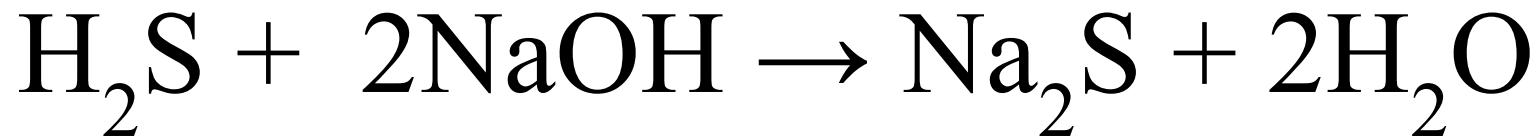
Взаимодействуют:

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

Сероводородная кислота вступает со щелочами в реакцию нейтрализации:



избыток

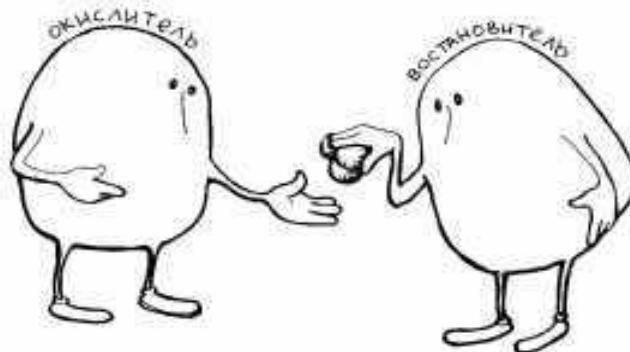


избыток

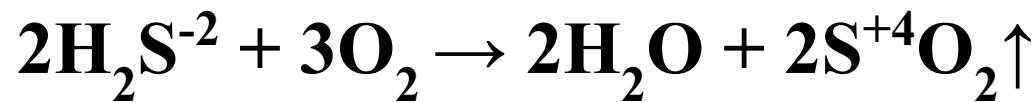
NaHS – гидросульфид натрия

Na₂S - сульфид натрия

Сероводород обладает свойствами восстановителя



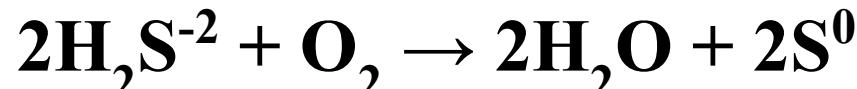
Сероводород горит на воздухе голубым пламенем при этом образуется сернистый газ или оксид серы(IV)



$\text{S}^{-2} - 6\text{e} \rightarrow \text{S}^{+4}$ Восстановитель

$\text{O}_2 + 4\text{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2}$ Окислитель

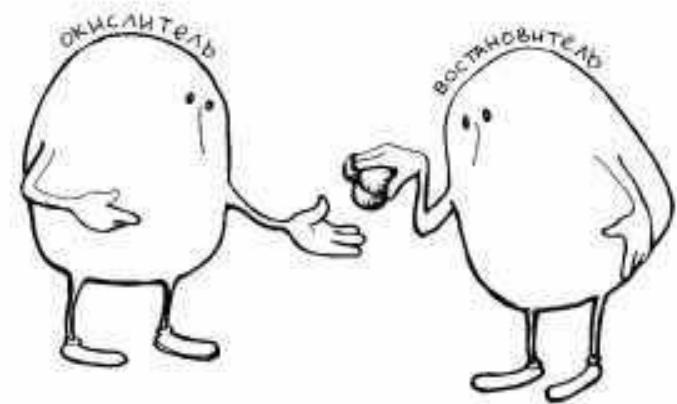
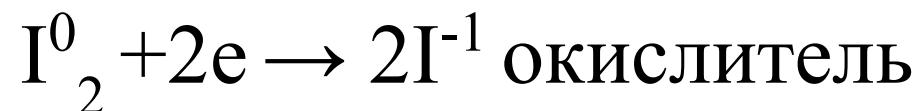
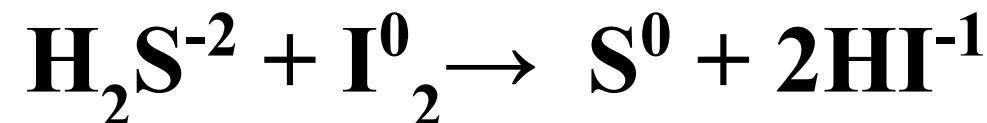
При недостатке кислорода образуются пары воды и серы:



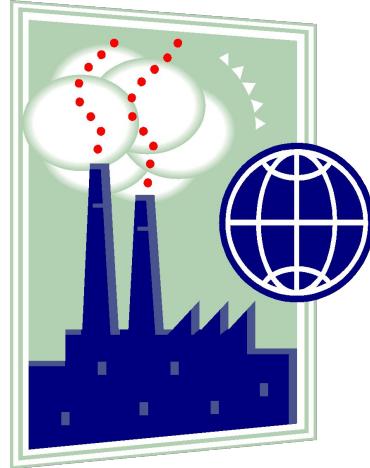
$\text{S}^{-2} - 2\text{e} \rightarrow \text{S}^0$ Восстановитель

$\text{O}_2 + 4\text{e} \rightarrow 2\text{O}^{-2}$ Окислитель

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



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.

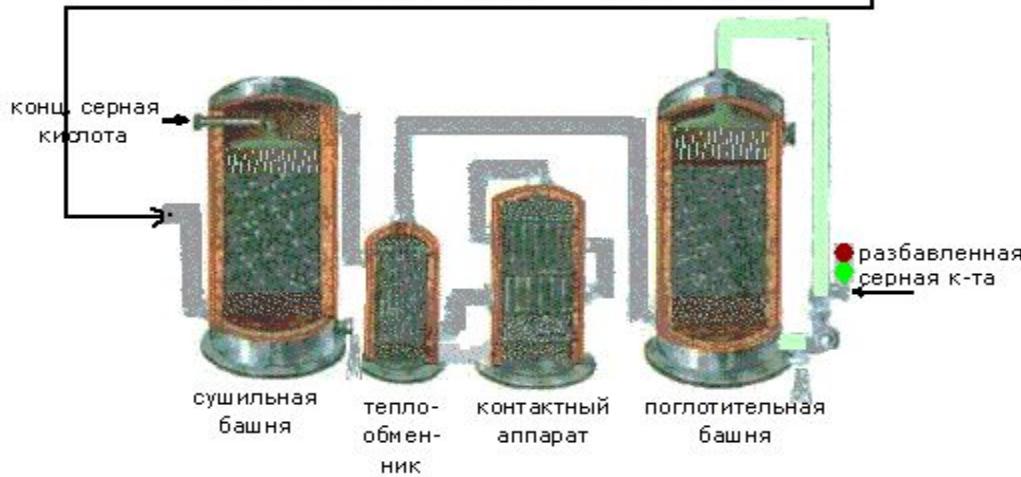
В аналитической химии сероводород и сероводородная вода используются как реагенты для осаждения тяжёлых металлов, сульфиды которых очень слабо растворимы.



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 сырья

Сульфиды



Халькопирит

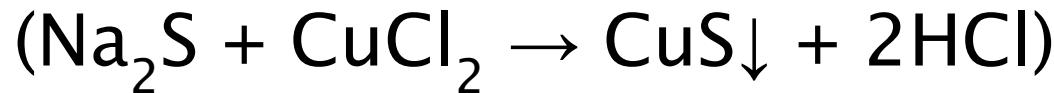
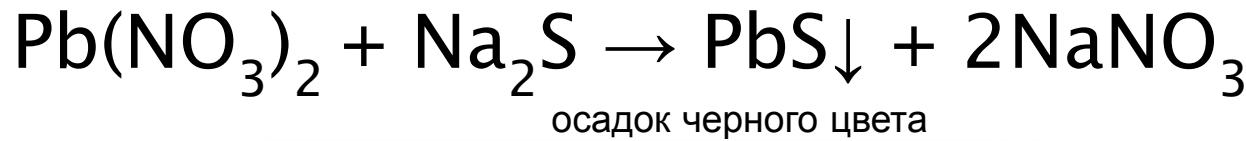
Соединения разных химических элементов с серой. Широко распространены: пирит (серный колчедан), халькопирит (медный колчедан), галенит (свинцовый блеск), сфалерит (цинковая обманка), киноварь. Многие из них являются важнейшими рудами.



Галенит

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

Лабораторный опыт



осадок черного цвета