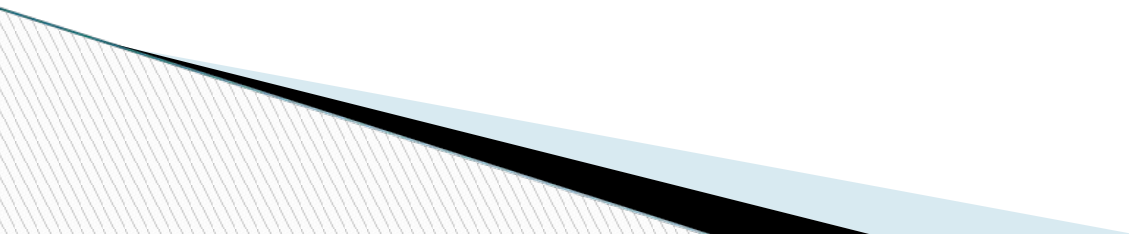
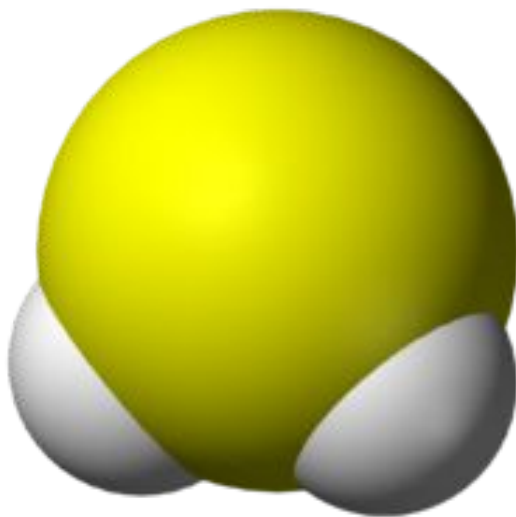


# Сероводород, сульфиды.

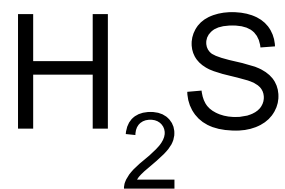


# Задание

- Сделайте конспект презентации.
- Свойства сероводорода и уравнения химических реакций, приведенные в презентации нужно выучить.
- Уравнения, записанные синим цветом записать в молекулярном и ионном виде.
- Выполните задания, содержащиеся в презентации.
- Выполненное задание принести в школу на урок по химии.



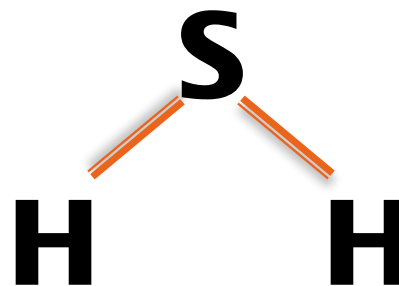
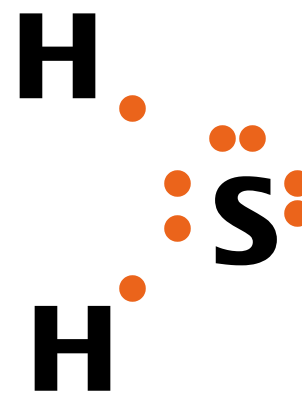
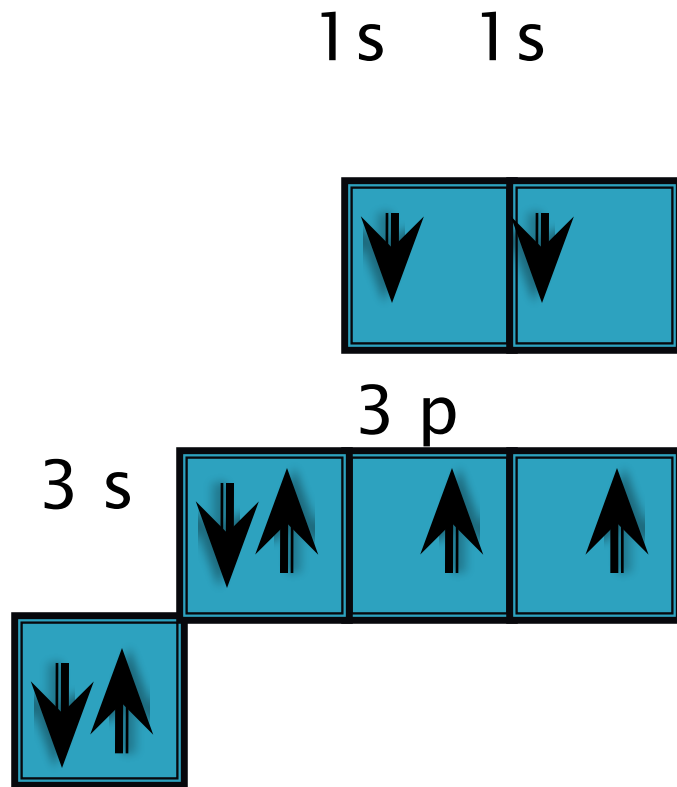
молекулярная формула



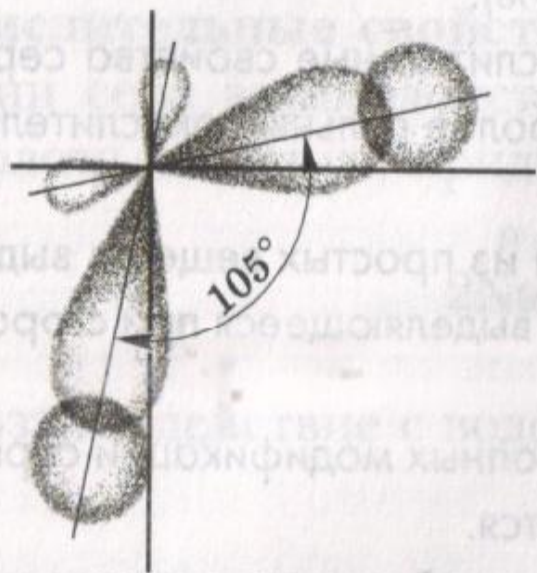
степень окисления серы (-2)

Ковалентная полярная связь

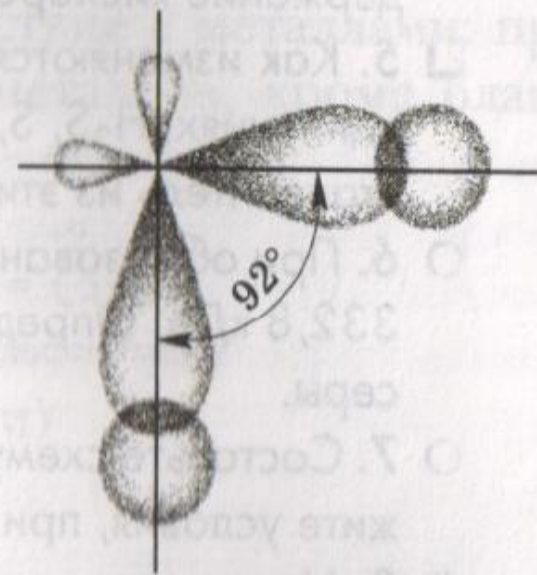
# Строение



**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 H<sub>2</sub>O



*Рис. 20.* Перекрывание орбиталей атомов в молекуле H<sub>2</sub>S

# Нахождение в природе

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

An underwater photograph showing a diver on the left side of the frame. The water is dark and murky. In the center and right, there are skeletal remains, including what appears to be a large, curved bone structure, possibly a ribcage or a large bone, and several smaller, scattered bones. The scene is dimly lit, with some light reflecting off the bones and the diver's equipment.

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



# Физические свойства

## Сероводород

(сернистый водород, сульфид водорода)

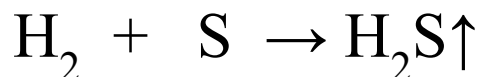
1. Бесцветный газ с запахом тухлых яиц и сладковатым вкусом.
2. Плохо растворим в воде, хорошо — в этаноле.  
При  $t = 20^\circ$  в одном объеме воды растворяется 2,4 объема сероводорода, этот раствор называют сероводородной водой или слабой сероводородной кислотой.
3. **Ядовит!**
4. Термически неустойчив (при температурах больше  $400^\circ\text{C}$  разлагается на простые вещества — S и  $\text{H}_2$ ).

# Способы получения

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

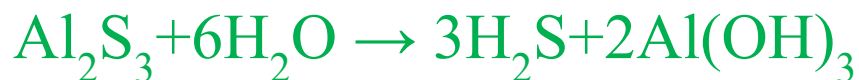


2. Синтезом из серы и водорода:



3. Взаимодействием сульфида алюминия с водой

*(эта реакция отличается чистотой полученного сероводорода):*



Это гидролиз соли, образованной слабой кислотой и слабым основанием!



# Диссоциация сероводородной КИСЛОТЫ:



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

Все же кислота дает 2 типа солей:



гидросульфиды



сульфиды

# Общие свойства кислот

- меняют окраску индикаторов

Взаимодействуют с

- Металлами

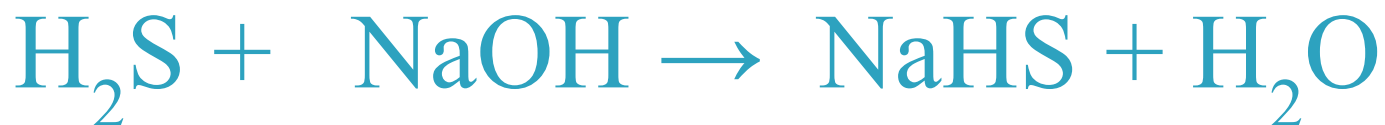
- основными и амфотерными оксидами

- с основаниями

- Солями

Составьте уравнения химических реакций в молекулярном и ионном виде для раствора сероводорода с: Zn,  $K_2O$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $AgNO_3$

Сероводородная кислота вступает со щелочами в реакцию нейтрализации:



**ИЗБЫТОК**



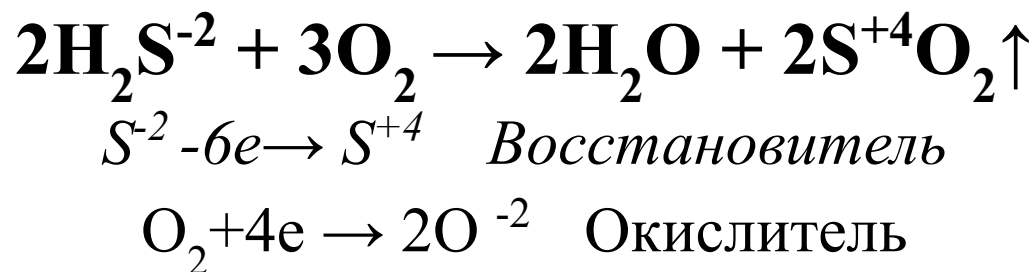
**ИЗБЫТОК**

NaHS – гидросульфид натрия

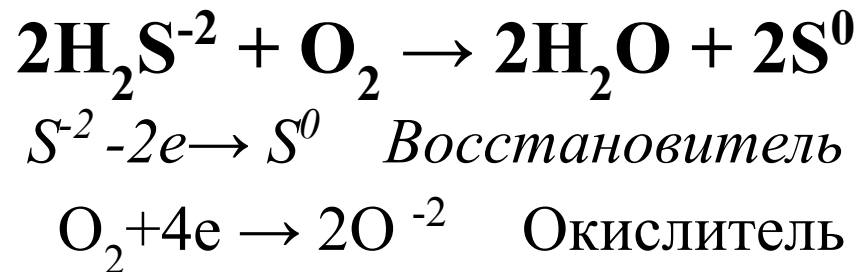
Na<sub>2</sub>S - сульфид натрия

## Сероводород обладает свойствами восстановителя

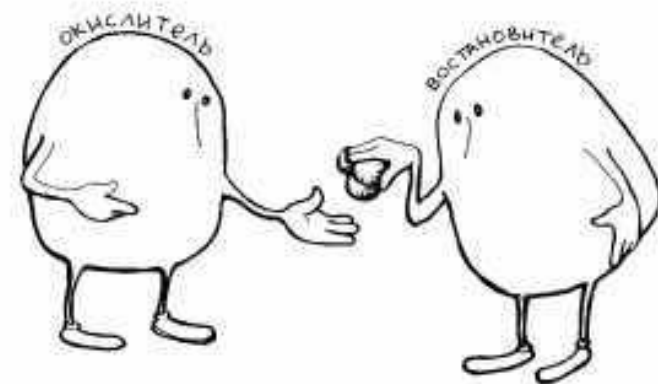
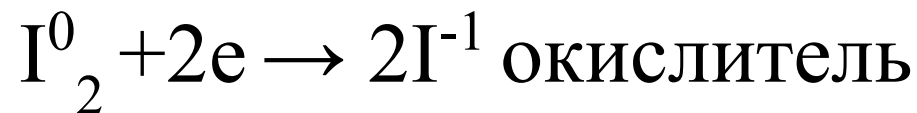
Сероводород горит на воздухе голубым пламенем при этом образуется сернистый газ или оксид серы(IV)



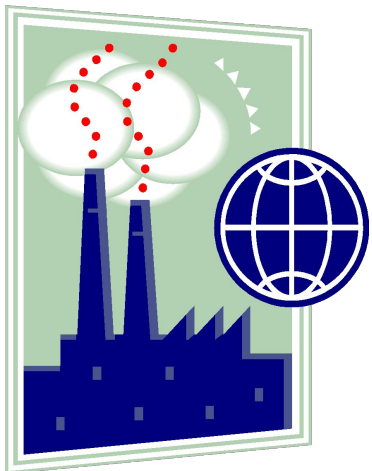
При недостатке кислорода образуются пары воды и серы:



Сероводород обладает свойствами восстановителя: если в пробирку с раствором сероводорода 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 (SO<sub>2</sub>), 700 млн. т оксида углерода (CO), 150 млн. т оксидов азота (NO<sub>x</sub>), 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.

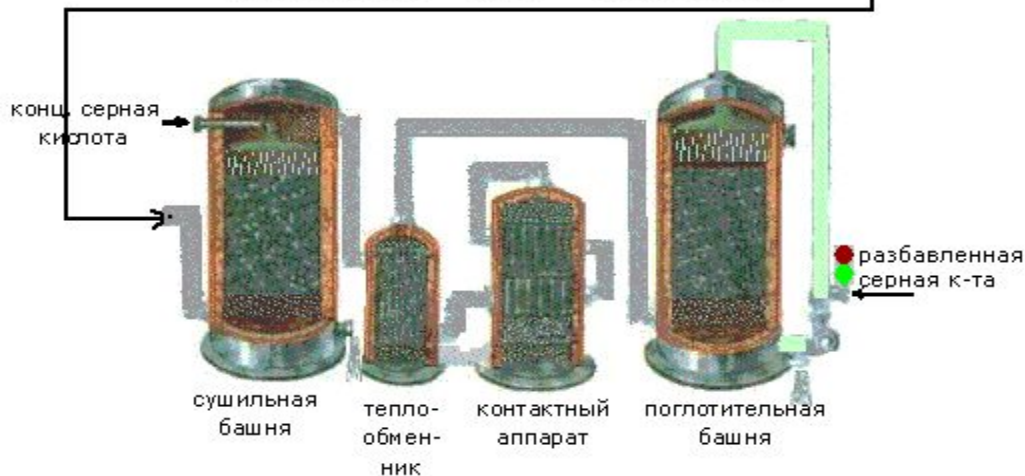
В аналитической химии сероводород и сероводородная вода используются как реагенты для осаждения тяжёлых металлов, сульфиды которых очень слабо растворимы.



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



# Сероводород применяют для получения серной кислоты, элементарной 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

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

# Качественные реакции на сульфид-ион ( $S^{2-}$ ) Лабораторный опыт

