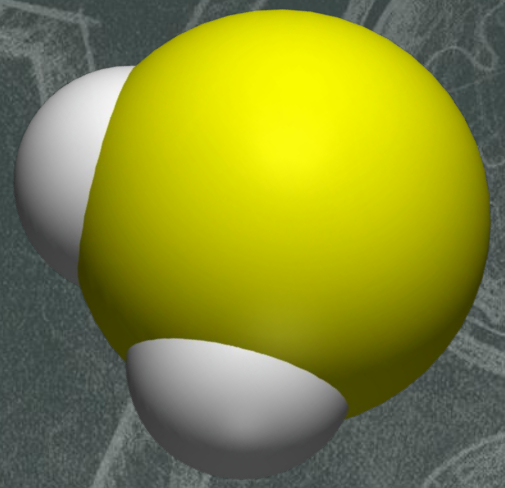


Сероводород-H_2S

и его свойства

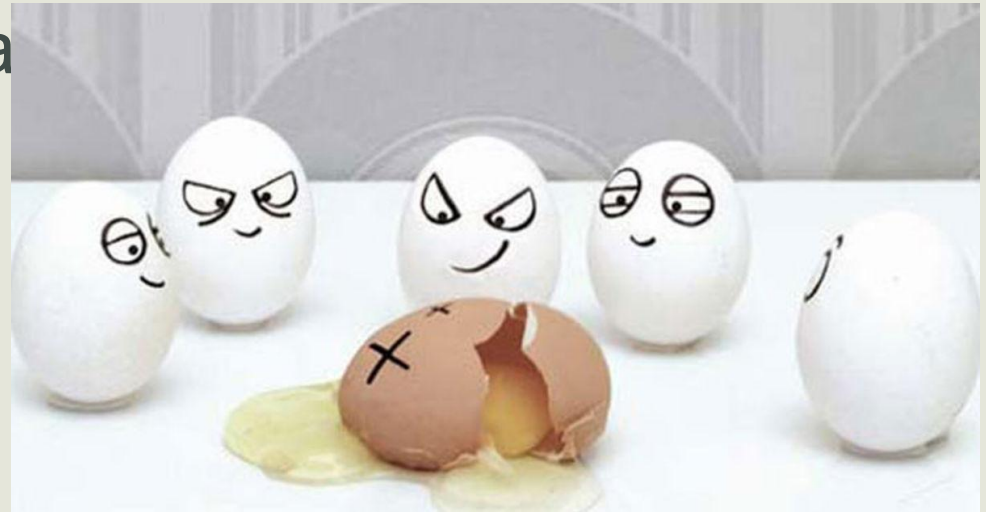
"Тогда услышал я (о, диво!),
запах скверный,
Как будто тухлое разбилося яйцо,
Или карантинный страж курил
жаровней серной.
Я, нос себе зажав, отворотил
лицо..."

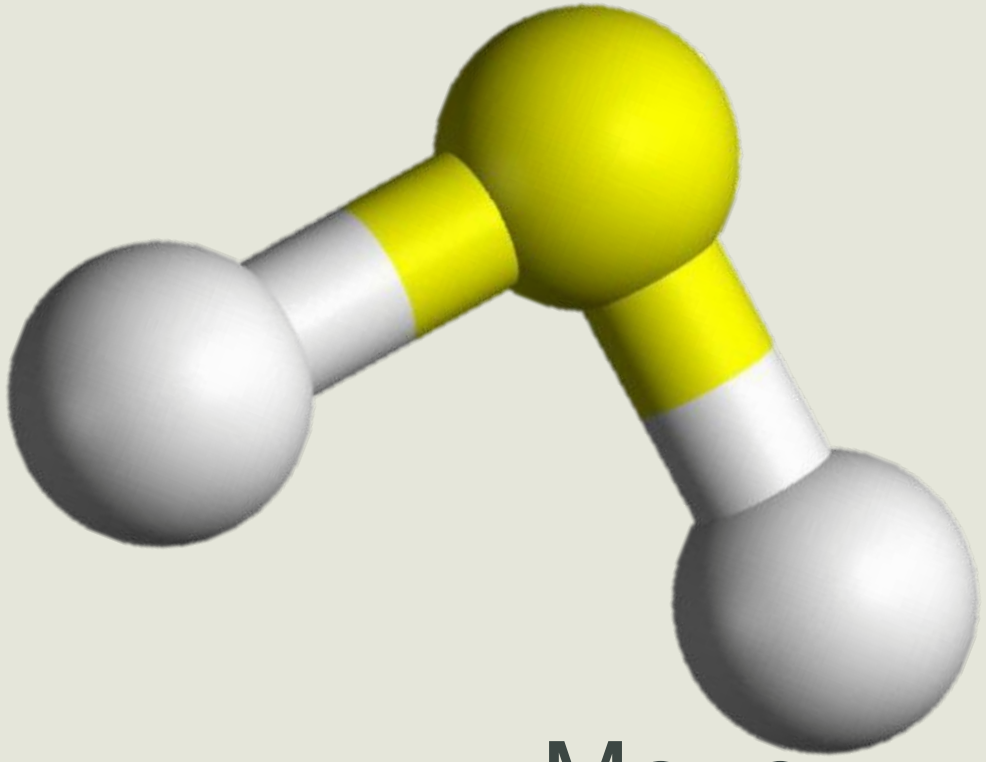
Пушкин А.С.

Что такое сероводород

Сероводород (H_2S)-очень канцерогенный, токсичный газ, тяжелее воздуха в 1,2 раза. Имеет резкий характерный запах тухлых яиц.

Сероводород не только скверно пахнет, он еще и чрезвычайно ядовит. При вдыхании этого газа в большом количестве быстро наступает паралич дыхательных нервов, и тогда человек перестает ощущать запах – в этом и заключается смертельная опасность сероводорода





Молекулярная формула сероводорода: H_2S.у сероводорода ковалентная полярная связь

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

Нахождение в природе

Встречается в:

1. Составе вулканических газов, во многих источниках вулканической местности, входит в состав вулканического пепла
2. В растворенном состоянии содержится в Черном море, начиная с глубины 200 и более метров
3. В небольших кол-вах выделяется при разложении органических веществ
4. В виде смешанных нефти и газа

Интересный факт:

Для некоторых микроорганизмов (серобактерии) сероводород не яд, а питательное вещество. Усваивая сероводород они выделяют свободную серу. Такие залежи образуются на дне озер северного побережья Африки

Получение сероводорода

1.Реакция разбавленной соляной кислоты с сульфидом железа (II)

$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$

2.Взаимодействие сульфида алюминия с холодной водой

$Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2S$

3.Прямой синтез из элементов происходит при пропускании водорода над расплавленной серой:

$H_2 + S = H_2S$.

Интересный случай

Однажды на лекции демонстрировался опыт: плавление серы в пробирке. Вдруг все почувствовали отвратительный запах. Лекция была сорвана.

Все оказалось просто: в пробирку с серой попали кусочки парафина с пробковой крышки склянки, в которой хранился порошок серы. Смесь парафина и серы при нагревании выделяет сероводород:

$C_20H_{42} + 21S \Rightarrow 21H_2S + 20C$

Чем сильнее нагревается смесь, тем активнее выделяется газ. Если нагревание прекратить, то реакция останавливается, и сероводород не выделяется. Поэтому реакция очень удобна для получения сероводорода в учебных лабораториях

Физические свойсива

Сероводород плохо растворим в воде, хорошо — в этаноле. Ядовит. Термически неустойчив (при температурах больше 400 °C разлагается на простые вещества — S и H2). Сероводород малорастворим в воде. При t = 20 º в одном объеме воды растворяется 2,4 объема сероводорода, этот раствор называют сероводородной водой или слабой сероводородной кислотой. Раствор сероводорода в воде — очень слабая

газ
Неприятный запах
Плохо растворим в воде
Тяжелее воздуха

Химические свойства

Сероводород – восстановитель. В кислороде H2S горит, легко окисляется галогенами:

H2S + Br2 = S + 2HBr,

1. В водном растворе сероводород обладает свойствами слабой двухосновной кислоты:

H2S = HS- + H+;

HS- = S2- + H+

2. Сероводород горит в воздухе голубым пламенем. При ограни
воздуха образуется свободная сера:

2H2S + O2 = 2H2O + 2S.

При избыточном доступе воздуха горение сероводорода приводит к образованию оксида серы (IV)

3.Сероводород обладает восстановительными свойствами. В зависимости от условий сероводород может окисляться в водном растворе до серы, сернистого газа и серной кислоты.

Например, он обесцвечивает бромную воду:

$H_2S + Br_2 = 2HBr + S$.

взаимодействует с хлорной водой:

$H_2S + 4Cl_2 + 4H_2O = H_2SO_4 + 8HCl$.

Струю сероводорода можно поджечь, используя диоксид свинца, так как реакция сопровождается большим выделением тепла:

$3PbO_2 + 4H_2S = 3PbS + SO_2 + 4H_2O$.

4.Взаимодействие сероводорода с сернистым газом используется для получения серы из отходящих газов металлургического и сернокислого производства:

$SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$.

С этим процессом связано образование самородной серы при вулканических процессах

5.При одновременном пропускании сернистого газа и сероводорода через раствор щелочи образуется тиосульфат:

$4SO_2 + 2H_2S + 6NaOH = 3Na_2S_2O_3 + 5H_2O$.

Взаимодействует с сильными окислителями:

$H_2S + 4Cl_2 + 4H_2O = H_2SO_4 + 8HCl$,

$2H_2S + H_2SO_3 = 3S + 3H_2O$,

$2FeCl_3 + H_2S = 2FeCl_2 + S + 2HCl$,

Реагирует с основаниями, основными оксидами и солями, при этом образуя кислые и средние соли (гидросульфиды и сульфиды):

$Pb(NO_3)_2 + 2S = PbS\downarrow + 2HNO_3$.

Эту реакцию используют для обнаружения сероводорода или сульфид-ионов. PbS – осадок черного цвета.

Горение сероводорода в кислороде

Применение

Сероводород из-за своей токсичности находит ограниченное применение

- В аналитической химии сероводород и сероводородная вода используются как реагенты для осаждения тяжелых металлов, сульфиды которых очень слабо растворимы
- В медицине- в составе природных и искусственных сероводородных ванн, а также в составе некоторых минеральных вод
- H_2S применяют для получения серной кислоты
- Используют в органическом синтезе для получения тиофена и маркаптанов
- В последние годы рассматривают возможность использования H_2S, накопленного в глубинах Чёрного моря, в качестве энергетического и химического сырья

Всем кто еще не уснул,
спасибо за внимание

Помните, сероводород может убить!