

# СЕРОВОДОРОД

ВЫПОЛНИЛ: СЫЗДЫКОВ РУСЛАН  
ГРУППА 9П-11



**Сероводород (сернистый водород, сульфид водорода, дигидросульфид) —** бесцветный газ со сладковатым вкусом, имеющий запах протухших куриных яиц. Бинарное химическое соединение водорода и серы. Химическая формула —  $\text{H}_2\text{S}$ . Плохо растворим в воде, хорошо — в этанол. В больших концентрациях ядовит, взаимодействует со многими металлами.

Огнеопасен. Концентрационные пределы воспламенения в смеси с воздухом составляют 4,5—45 % сероводорода. Используется в химической промышленности для синтеза некоторых соединений, получения элементарной серы, серной кислоты, сульфидов. Сероводород также используют в лечебных целях, например в сероводородных ваннах<sup>[2]</sup>..

## Нахождение в природе

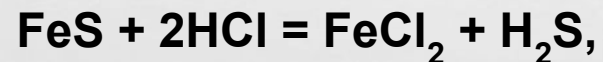
В природе встречается редко в составе попутных нефтяных газов, природного газа, вулканических газов, в растворённом виде в природных водах (например, в Чёрном море слои воды, расположенные глубже 150—200 м, содержат растворённый сероводород). Образуется при гниении белков (только тех, которые содержат в составе серосодержащие аминокислоты метионин и/или цистеин). Небольшое количество сероводорода содержится в кишечных газах человека и животных.

## Физические свойства:

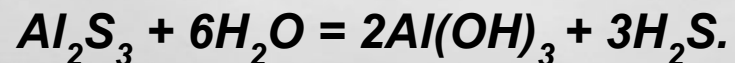
Термически устойчив (при температурах больше 400 °С разлагается на **простые вещества** — S и H<sub>2</sub>). Молекула сероводорода имеет изогнутую форму, поэтому она полярна ( $\mu = 0,34 \cdot 10^{-29}$  Кл·м). В отличие от молекул воды, в сероводороде атомы водорода не образуют прочных межмолекулярных **водородных связей**, поэтому сероводород является газом. **Раствор** сероводорода в воде — очень слабая сероводородная кислота. Является **сверхпроводником** при температуре 203 К (-70 °С) и давлении 150 ГПа.

## Получение сероводорода.

1. В лаборатории H<sub>2</sub>S получают в ходе реакции между сульфидами и разбавленными кислотами:



2. Взаимодействие Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub> с холодной водой (образующийся сероводород более чистый, чем при первом способе получения):

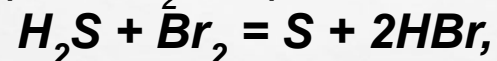




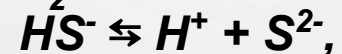
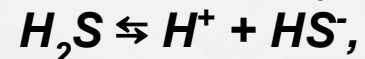
## Химические свойства сероводорода.

**Сероводород  $H_2S$**  – ковалентное соединение, не образующее водородных связей, как молекула  $H_2O$ . (Разница в том, что атом серы больший по размеру и более электроотрицательный, чем атом кислорода. Поэтому плотность заряда у серы меньше. И из-за отсутствия водородных связей температура кипения у  $H_2S$  выше, чем у кислорода. Также  $H_2S$  плохо растворим в воде, что также указывает на отсутствие водородных связей).

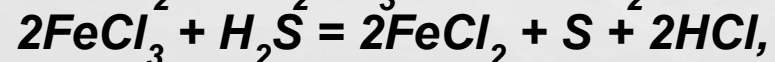
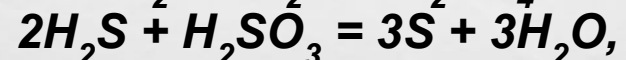
1. Сероводород – восстановитель. В кислороде  $H_2S$  горит, легко окисляется галогенами:



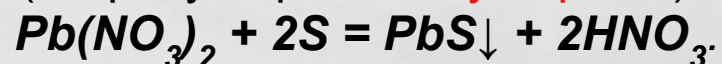
2. Сероводород  $H_2S$  – очень слабая кислота, в растворе ступенчато диссоциирует:



3. Взаимодействует с сильными окислителями:



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



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