**Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Класс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Тема: Сероводород. Сульфиды**

**Цели урока:** рассмотреть сероводородную кислоту, средние соли кислоты – сульфиды.

**Ход урока**

**1. Организационный момент урока**

**2. Изучение нового материала**

[**СЕРОВОДОРОД**](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/f526fa04-4846-44cb-bc77-9e3b2f3439e6/x6_59.swf)



**Физические свойства**

Газ, бесцветный, с запахом тухлых яиц, ядовит, растворим в воде (в 1V H2Oрастворяется 3V H2S при н.у.); t°пл. = -86°C; t°кип. = -60°С.

*Влияние сероводорода на организм:*

*Сероводород не толькоскверно 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.*

*Насчитывается множество случаев отравления вредным газом, когда пострадавшими были рабочие, на ремонте трубопроводов. Этот газ тяжелее, поэтому он накапливается в ямах, колодцах, откуда быстро выбраться не так-то просто.*

**Получение**

1)      H2 + S  → H2S↑ (при t)

2)      FeS + 2HCl →  FeCl2 + H2S↑­

**Химические свойства**

***1)     Раствор H2S в воде – слабая двухосновная кислота.***

 Диссоциация происходит в две ступени:

H2S → H+ + HS- (первая ступень, образуется гидросульфид - ион)

 HS-  → 2H+ + S2- (вторая ступень)

*Сероводородная кислота образует два ряда солей - средние (сульфиды) и кислые (гидросульфиды):*

*Na2S – сульфид натрия;*

*CaS – сульфид кальция;*

*NaHS – гидросульфид натрия;*

*Ca(HS)2 – гидросульфид кальция.*

***2)     Взаимодействует с основаниями:***

H2S + 2NaOH(избыток) → Na2S + 2H2O

H2S (избыток) + NaOH → NaНS + H2O

***3)     H2S проявляет очень сильные восстановительные свойства:***

H2S-2 + Br2 → S0 + 2HBr

H2S-2+ 2FeCl3 → 2FeCl2 + S0+ 2HCl

H2S-2+ 4Cl2 + 4H2O →  H2S+6O4 + 8HCl

3H2S-2+ 8HNO3(конц) →  3H2S+6O4 + 8NO + 4H2O

H2S-2+ H2S+6O4(конц) →  S0+ S+4O2 + 2H2O

*(при нагревании реакция идет по - иному:*

*H2S-2+ 3H2S+6O4(конц)  → 4S+4O2 + 4H2O)*

***4)     Сероводород окисляется:***

*при недостатке O2*

2H2S-2+ O2 → 2S0+ 2H2O

*при избытке O2*

2H2S-2+ 3O2 → 2S+4O2 + 2H2O

***5)     Серебро при контакте с сероводородом чернеет:***

4Ag + 2H2S + O2 → 2Ag2S↓ + 2H2O

*Потемневшим предметам можно вернуть блеск. Для этого в эмалированной посуде их кипятят с раствором соды и алюминиевой фольгой. Алюминий восстанавливает серебро до металла, а раствор соды удерживает ионы серы.*

***6)     Качественная реакция на сероводород и растворимые сульфиды -****образование темно-коричневого (почти черного) осадка PbS:*

H2S + Pb(NO3)2 → PbS↓ + 2HNO3

Na2S + Pb(NO3)2 → PbS↓ + 2NaNO3

Pb2++ S2-→ PbS↓

*Загрязнение атмосферы вызывает почернение поверхности картин, написанных масляными красками, в состав которых входят свинцовые белила. Одной из основных причин потемнения художественных картин старых мастеров было использование свинцовых белил, которые за несколько веков, взаимодействуя со следами сероводорода в воздухе (образуются в небольших количествах при гниении белков; в атмосфере промышленных регионов и др.) превращаются вPbS. Свинцовые белила – это пигмент, представляющий собой карбонат свинца (II). Он реагирует с сероводородом, содержащимся в загрязнённой атмосфере, образуя сульфид свинца (II), соединение чёрного цвета:*

*PbCO3 + H2S = PbS↓ + CO2 + H2O*

*При обработке сульфида свинца (II) пероксидом водорода происходит реакция:*

*PbS + 4H2O2 = PbSO4 + 4H2O,*

*при этом образуется сульфат свинца (II), соединение белого цвета.*

*Таким образом реставрируют почерневшие масляные картины.*



***7)     Реставрация:***

PbS + 4H2O2 → PbSO4(белый) + 4H2O

[**Сульфиды**](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/ddc3943f-066c-46ff-899b-93687ad8287f/index.html)

**Получение сульфидов**

***1)     Многие сульфиды получают нагреванием металла с серой:***

Hg + S → HgS

***2)     Растворимые сульфиды получают действием сероводорода  на щелочи:***

H2S + 2KOH → K2S + 2H2O

***3)     Нерастворимые сульфиды получают обменными реакциями:***

CdCl2 + Na2S → 2NaCl + CdS↓

Pb(NO3)2 + Na2S → 2NaNO3 + PbS↓

ZnSO4 + Na2S → Na2SO4 + ZnS↓

MnSO4 + Na2S → Na2SO4 + MnS↓

2SbCl3 + 3Na2S → 6NaCl + Sb2S3↓

SnCl2 + Na2S → 2NaCl + SnS↓

**Химические свойства сульфидов**

***1)     Растворимые сульфиды сильно гидролизованы, вследствие чего их водные растворы имеют щелочную реакцию:***

K2S + H2O → KHS + KOH

S2-+ H2O → HS- + OH-

***2)     Сульфиды металлов, стоящих в ряду напряжений левее железа (включительно), растворимы в сильных кислотах:***

ZnS + H2SO4 → ZnSO4 + H2S­

***3)     Нерастворимые сульфиды можно перевести в растворимое состояние действием концентрированной HNO3:***

FeS2 + 8HNO3 → Fe(NO3)3 + 2H2SO4 + 5NO + 2H2O

**3. Закрепление изученного материала**

Задание №1
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:
Cu -> CuS -> H2S -> SO2

Задание №2
Составьте уравнения окислительно-восстановительных реакций полного и неполного сгорания сероводорода. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель для каждой реакции, а так же процессы окисления и восстановления.

Задание №3
Запишите уравнение химической реакции сероводорода с раствором нитрата свинца (II) в молекулярном, полном и кратком ионном виде. Отметьте признаки этой реакции, является ли реакция обратимой?

Задание №4
Сероводород пропустили через 18%-ый раствор сульфата меди (II) массой 200 г. Вычислите массу осадка, выпавшего в результате этой реакции

**4. Домашнее задание**

П. 11, упр.1-2, задача 2 на стр.31