**РЕАКЦИИ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ**

**Химические свойства разбавленной серной кислоты**

H2SO4 - сильная двухосновная кислота, водный раствор изменяет окраску индикаторов (лакмус и универсальный индикатор краснеют)

*1)* ***Диссоциация протекает ступенчато****:*

H2SO4→ H+ + HSO4- (первая ступень, образуется гидросульфат – ион)

HSO4- → H+ + SO42-  (вторая ступень, образуется сульфат – ион)

H2SO4 образует два ряда солей - средние (сульфаты) и кислые (гидросульфаты)

*2)* ***Взаимодействие с металлами****:*

Разбавленная серная кислота растворяет только металлы, стоящие в ряду напряжений левее водорода:

Zn + H2SO4(разб.) → ZnSO4 + H2↑

*3)* ***Взаимодействие с основными и амфотерными оксидами****:*

CuO + H2SO4 → CuSO4 + H2O

*4)* ***Взаимодействие с основаниями****:*

H2SO4 + 2NaOH → Na2SO4 + 2H2O (реакция нейтрализации)

*Если кислота в избытке, то образуется кислая соль:*

H2SO4 + NaOH → NaНSO4 + H2O

H2SO4 + Cu(OH)2 → CuSO4 + 2H2O

*5)* ***Обменные реакции с солями****:*

*Серная кислота – сильная нелетучая кислота, вытесняет из солей другие менее сильные кислоты:*

MgCO3 + H2SO4 → MgSO4 + H2O + CO2↑

MgCO3 + 2H+ → Mg2+ + H2O + CO2­↑

Н2SO4 + 2NaHCO3 = Na2SO4 + CO2↑ + H2O

H2SO4 + Na2SiO3 = Na2SO4 + H2SiO3↓

***Качественная реакция на сульфат-ион***

BaCl2 + H2SO4 → BaSO4↓ + 2HCl

*Образование белого осадка BaSO4 (нерастворимого в кислотах) используется для идентификации серной кислоты и растворимых сульфатов.*

*6)* ***Реагирует с аммиаком***

H2SO4 + NH3 = NH4HSO4

**Химические свойства концентрированной серной кислоты**

*1.* ***С водой образуются гидраты****:*

H2SO4 + nH2O = **H2SO4·nH2O** + Q

*Органические вещества обугливаются!*

*2.* ***Серная кислота окисляет неметаллы***

**неМе + H2SO4(конц.) = H2O + SO2 + Кислотный гидроксид***, где степ. окисл. неметалла – высшая*

C + 2H2SO4 = 2H2O + CO2 + 2SO2

S + 2H2SO4 = 3SO2 + 2H2O

2P + 5H2SO4 = 2H3PO4 + 5SO2 + 2H2O

*3.* ***Взаимодействие серной кислоты с металлами***

Концентрированная серная кислота является сильным окислителем. При этом она обычно восстанавливается до сернистого газа SO2. С активными металлами может восстанавливаться до серы S, или сероводорода Н2S.

Железо Fe, алюминий Al, хром Cr пассивируются концентрированной серной кислотой на холоде. При нагревании образуется газа SO2:

6H2SO4 (конц.) + 2Fe =t= Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O

6H2SO4(конц.) + 2Al =t= Al2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O

При взаимодействии с неактивными металлами концентрированная серная кислота восстанавливается до сернистого газа:

2H2SO4 (конц.) + Cu = CuSO4 + SO2↑ + 2H2O

2H2SO4 (конц.) + Hg = HgSO4 + SO2↑ + 2H2O

2H2SO4 (конц.) + 2Ag = Ag2SO4 + SO2↑ + 2H2O

При взаимодействии с щелочноземельными металлами и магнием концентрированная серная кислота восстанавливается до серы:

3Mg + 4H2SO4 = 3MgSO4 + S + 4H2O

При взаимодействии со щелочными металлами и цинком концентрированная серная кислота восстанавливается до сероводорода:

5H2SO4 (конц.) + 4Zn = 4ZnSO4 + H2S↑ + 4H2O

*4.* ***Взаимодействие с восстановителями***

Концентрированная серная кислота окисляет галогеноводороды и сероводород при комнатной температуре:

3H2SO4 (конц.) + 2KBr = Br2↓ + SO2↑ + 2KHSO4 + 2H2O

5H2SO4 (конц.) + 8KI = 4I2↓ + H2S↑ + K2SO4 + 4H2O

H2SO4 (конц.) + 3H2S = 4S↓ + 4H2O