**Производство серной кислоты**

1. **Сырьё для получения:** самородная ромбическая сера, пирит (серный колчедан, железный колчедан), сульфиды цветных металлов (CuS, ZnS,PbS), гипс.
2. **Основные стадии получения:**

-сжигание или обжиг сырья в кислороде с получением SO2(в печи)

4 FeS2+11 O2=2 Fe2O3+8 SO2

-отчистка от примесей газа(в циклоне или в электрофильтре)

-окисление SO2 в SO3(в контактном аппарате)

2 SO2+O2=2 SO3

-адсорбция SO3 водой(в поглотительной башне)

SO3+H2O=H2SO4

-образование олеума(в поглотительной башне)

H2SO4+SO3=H2SO4\*nSO3

1. **Катализаторы:** оксид железа, оксид платины, чаще всего - пятиокись ванадия.



 **Производство азотной кислоты**

1. Сырьё для получения: атмосферный воздух, аммиак, вода.
2. **Основные стадии получения:**

-окисление аммиака на платиновом катализаторе до NO(контактный аппарат)

4 NH3+5 O2=4 NO+6 H2O(t=500 градусов)

-окисление кислородом воздуха NO до NO2( контактный аппарат)

2 NO+O2=2 NO2

-поглощение NO2 водой в присутствии избытка кислорода

4 NO2+O2+2 H2O= 4HNO3

или 3NO2+H2O=2HNO3+NO(без избытка кислорода)

1. **Применение:**

-в производстве минеральных удобрений;

- в военной промышленности;

- в фотографии;

- в станковой графике;

- в производстве взрывчатых и отравляющих веществ.



 **Синтез аммиака**

1. **Сырье для получения:** азот, водород, метан.
2. **Катализатор:** порошкообразное железо с примесью оксидов алюминия и калия.
3. **Основные стадии:**

-удаление серы и сернистых соединений из природного газа(t=350-400 градусов)

-получение водорода методом конверсии метана(никелевый катализатор)

CH4+ H2O=CO+3 H2

-двухступенчатая конверсия моннооксида углерода(Zn,Cu-катализаторы)

CO+H2O=CO2+H2O

-очистка газа от диоксида углерода

-тонкая очистка газа от CO и CO2(никелевый катализатор, t до 375 градусов)

CO+3 H2=CH4+H2O

CO2+4 H2=CH4+2 H2O

-синтез аммиака(железный катализатор,t=420-450 градусов)

3 H2+ N2= 2 NH3



***Справочный материал по теме:***

***«Химическое производство»***

******

Составители: ученицы 11 класса МБОУ «СОШ №12» г.Альметьевск

Бадрутдинова Л.И.

Фарукшина А.Р.

Руководитель: Мугаффарова В.Т.