

Тема урока:

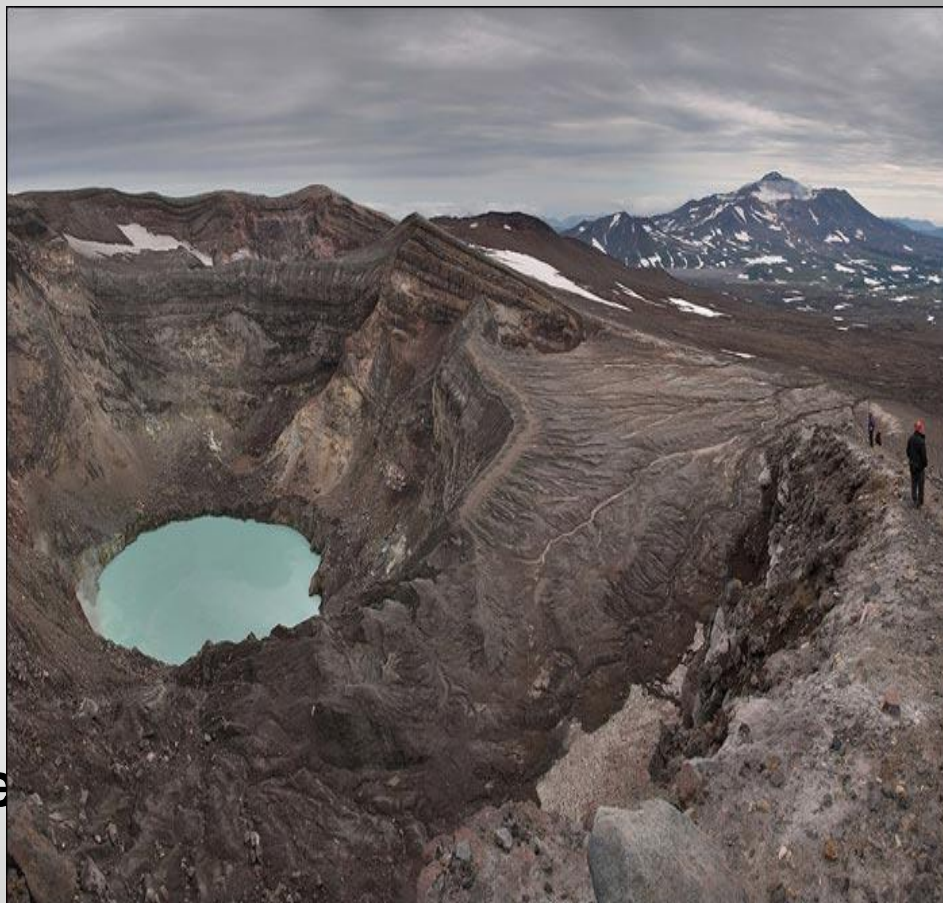
СЕРНАЯ
КИСЛОТА И ЕЁ
СВОЙСТВА

Признаки характеристики КИСЛОТЫ

- по содержанию атомов кислорода в молекуле
- по основности
- по растворимости
- по степени электролитической диссоциации (т.е. по силе)
- по летучести
- по стабильности

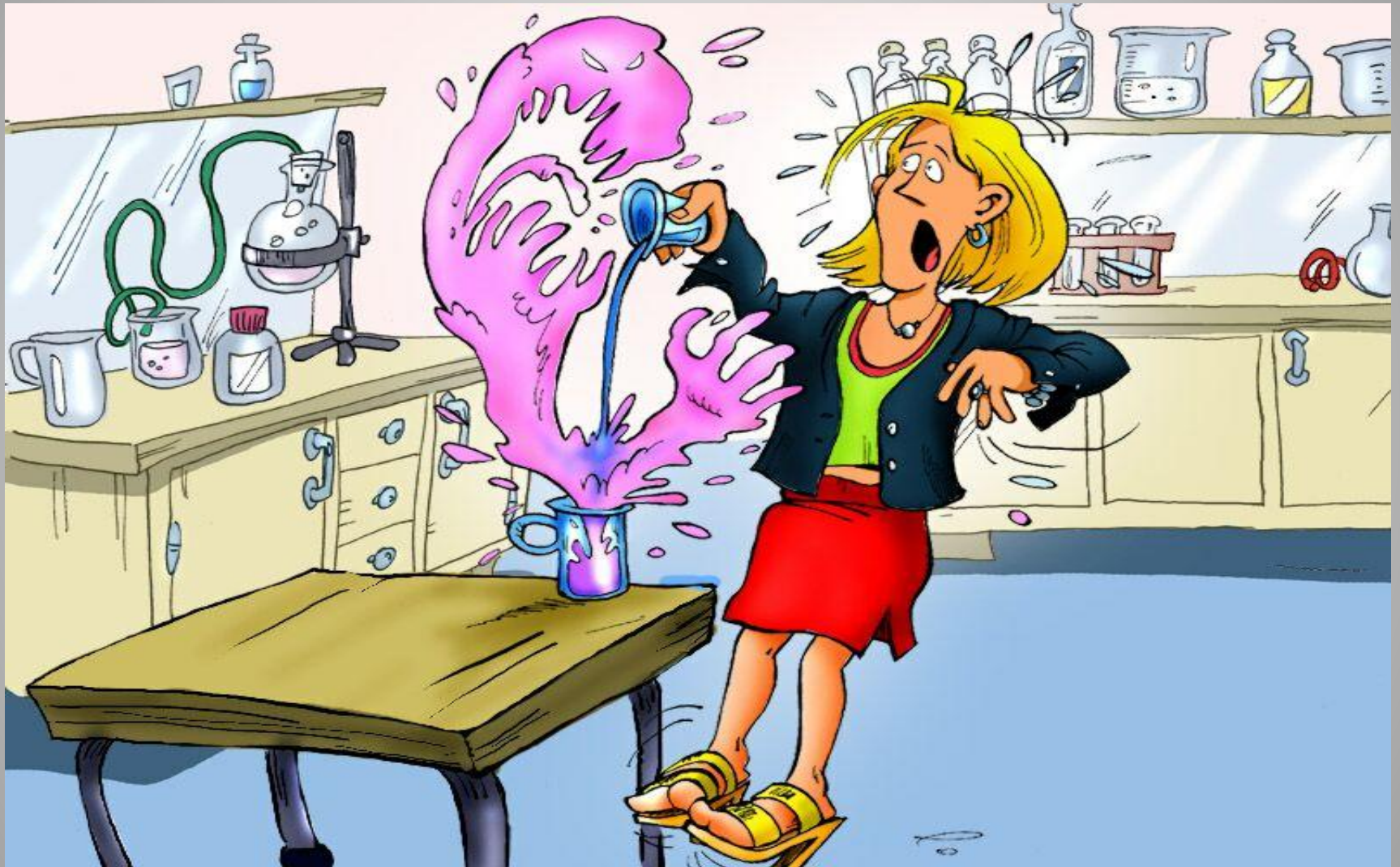
Физические свойства кислоты

1. Жидкость.
2. Бесцветная, маслянистая.
3. Растворима в воде в любых пропорциях.
4. плотность кислоты 1,83 г/мл.
5. В природе в чистом виде встречается редко



Озеро с кислотой в
вулканическом кратере на
Камчатке

А как правильно ?



Химические(общие) свойства серной КИСЛОТЫ

H_2SO_4 реагирует:

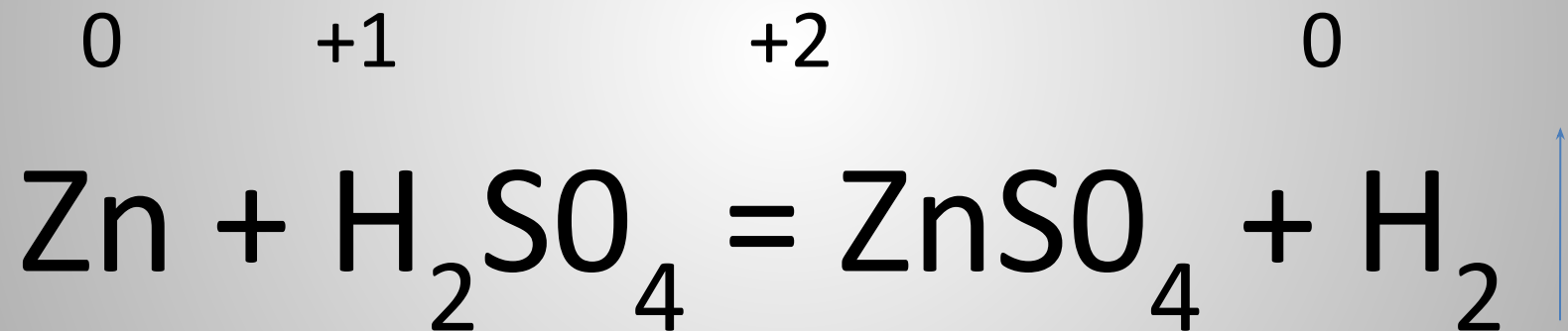
- с металлами, стоящими в электрохимическом ряду до водорода
- с оксидами металлов
- с основаниями
- с солями

Опыт №1

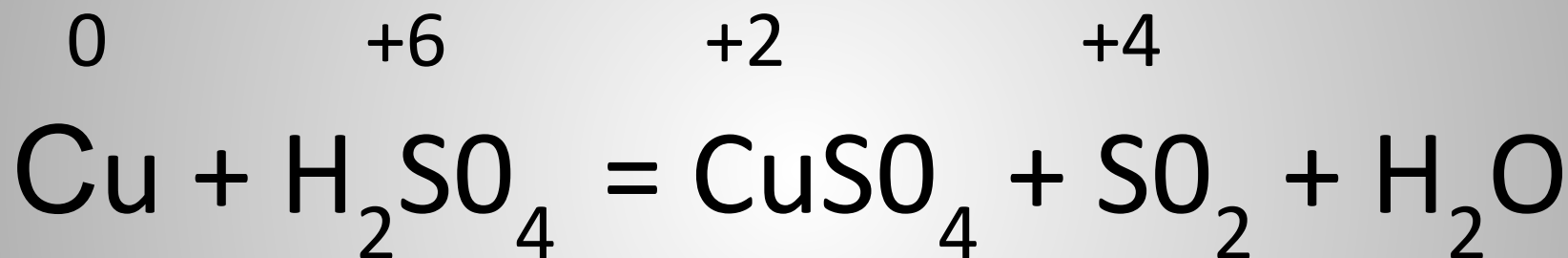
Взаимодействие кислоты с металлами

- Возьмите пробирку.
- Аккуратно опустите в неё кусочек цинка.
- Прилейте *по стеночке, тонкой струйкой* кислоту, так чтобы жидкость накрыла металл.
- Что наблюдаете?

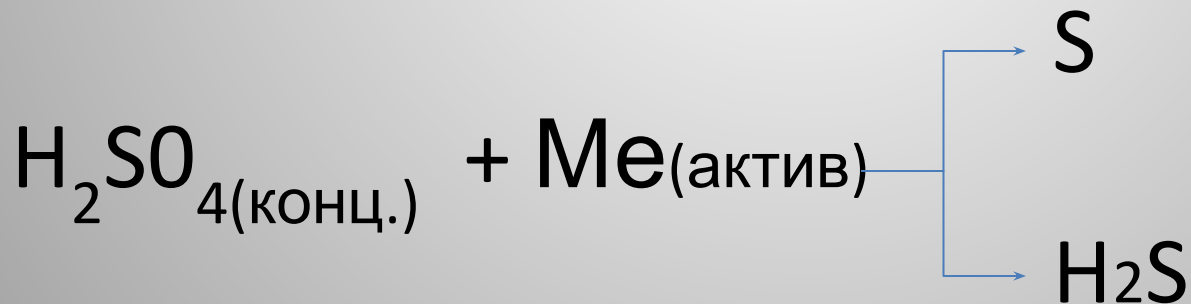
Взаимодействие кислоты с металлами



Взаимодействие кислоты с металлами, стоящими после водорода



Возможные продукты реакции:

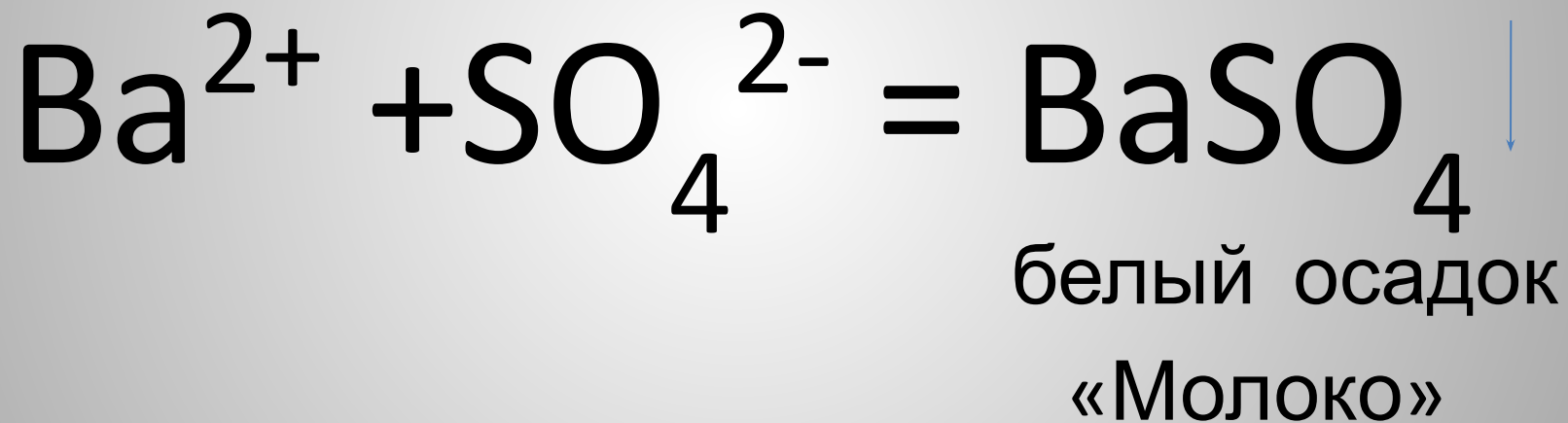


Опыт №2

Взаимодействие кислоты с оксидами металлов

- Возьмите чистую пробирку
- Насыпьте немного оксида меди (порошок черного цвета) .
- Прилейте кислоту, слегка прикрыв раствором вещество.
- Если изменений нет, слегка нагрейте пробирку на спиртовке.
- Что наблюдаете?

Качественная реакция на сульфат - ион



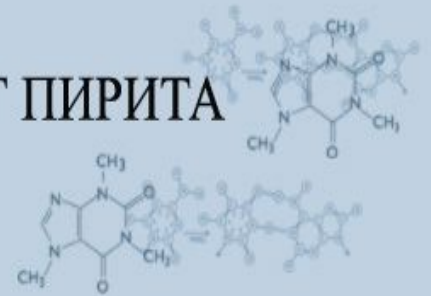


ПРОИЗВОДСТВО СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

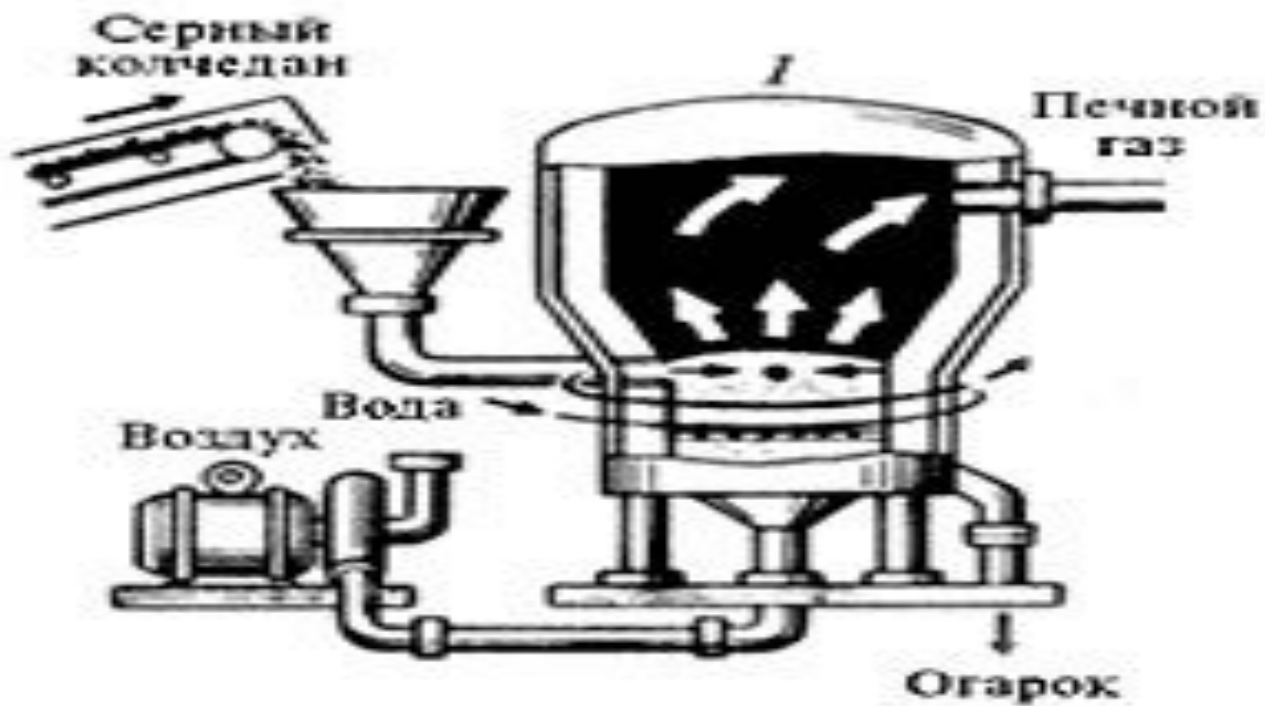




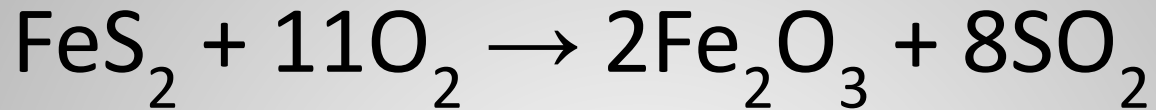
ПЕРВАЯ СТАДИЯ - ОБЖИГ ПИРИТА



ПЕЧЬ ДЛЯ ОБЖИГА



Суммарную реакцию обжига колчедана можно представить в виде реакции



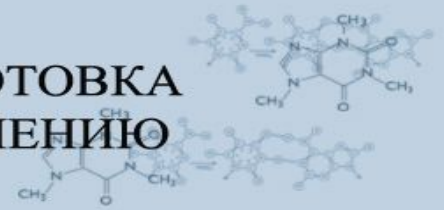
Выводы:

Для успешного проведения процесса обжига пирита необходимо соблюдать следующие условия:

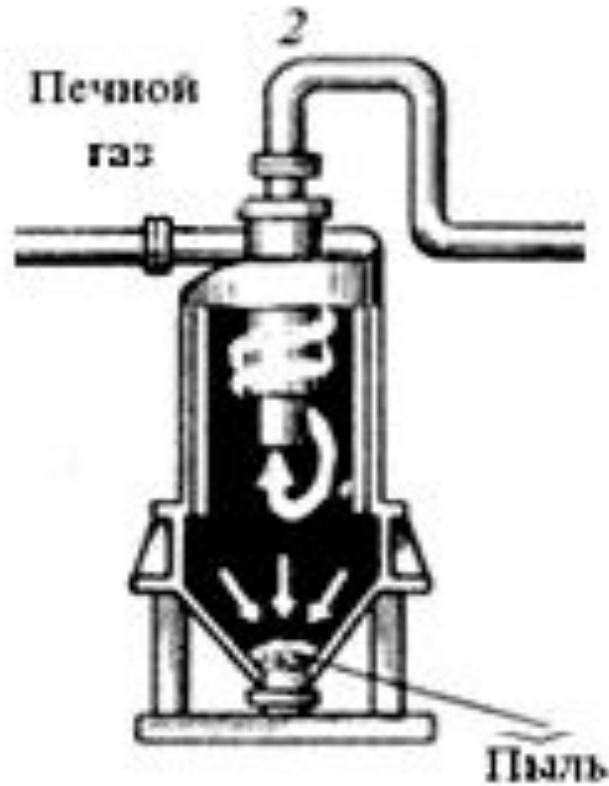
- 1) Увеличивают концентрацию реагентов – вместо воздуха подают чистый кислород.
- 2) Увеличение площади поверхности - дробление пирита до определённых размеров.
- 3) Температура - +800⁰С.
- 4) Принцип противотока.
- 5) Принцип «кипящего слоя».



ВТОРАЯ СТАДИЯ - ПОДГОТОВКА К КОНТАКТНОМУ ОКИСЛЕНИЮ

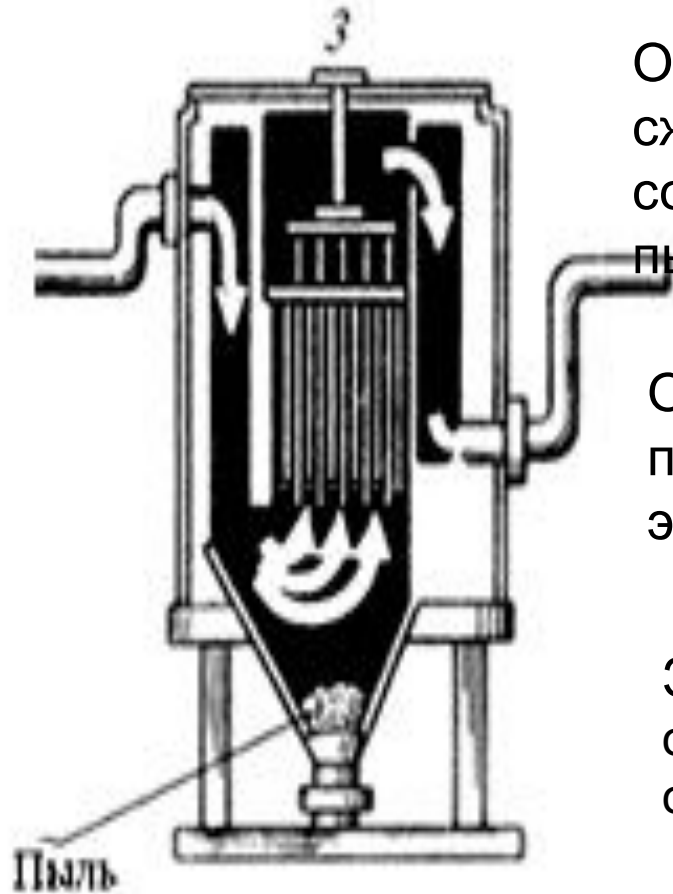


ЦИКЛОН



Удалении из печного газа примесей, присутствие которых может вызвать затруднения при проведении последующий стадий, а также нагрев (или охлаждение) до температуры, при которой начинается контактное окисление.

ЭЛЕКТРОФИЛЬТР

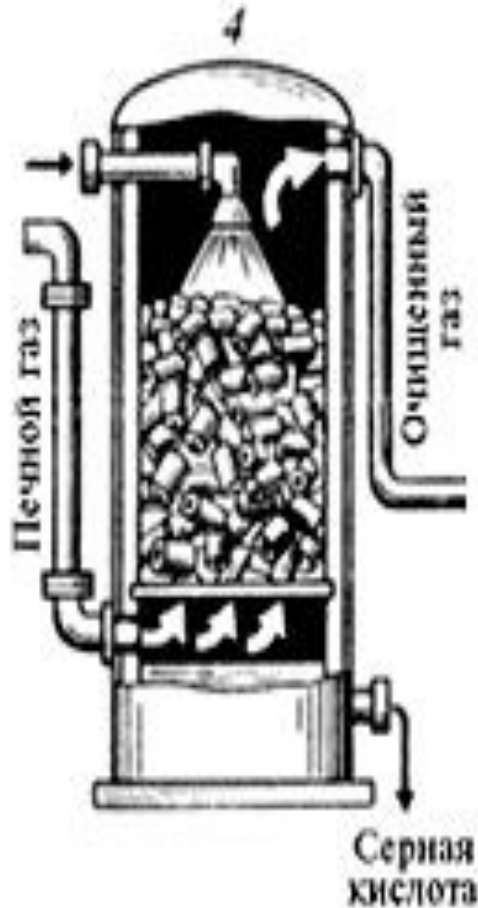


Обжиговый или печной газ, полученный сжиганием колчедана в печах КС содержит большое количество огарковой пыли

Очистка обжигового газа начинается в печном отделении, где в циклонах и сухих электрофильтрах пыль осаждают.

Затем газ направляют на стадию мокрой очистки (в промывное отделение), где из обжигового газа удаляют остатки пыли.

СУШИЛЬНАЯ БАШНЯ



Мокрая очистка обжигового газа от примесей заключается в промывке его разбавленной серной кислотой. При этом происходит ряд физических процессов: конденсация, абсорбции

Примеси частично растворяются в серной кислоте, но большая их часть переходит в состав сернокислотного тумана. Появление тумана объясняют тем, что кроме SO_2 обжиговой газ содержит небольшое количество оксида серы (VI) и паров воды, которые при охлаждении газа взаимодействуют с образованием паров серной кислоты.

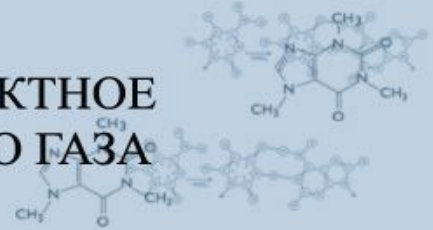
ТЕПЛООБМЕННИК



Так как в процессе очистки в циклоне и электрофильтре газ остывает, то в теплообменнике очищенный и осушенный газ подогревают. Затем он поступает в контактный аппарат.

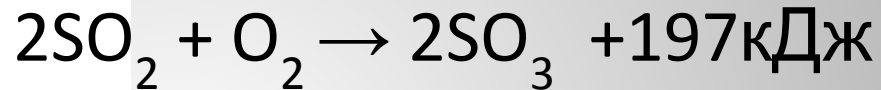


ТРЕТЬЯ СТАДИЯ - КОНТАКТНОЕ ОКИСЛЕНИЕ СЕРНИСТОГО ГАЗА



Газ из
контактного
аппарата

КОНТАКТНЫЙ АППАРАТ



Реакция окисления диоксида серы возможна лишь в присутствии катализатора.

В промышленности основным катализатором окисления SO_2 является оксид ванадия V_2O_5

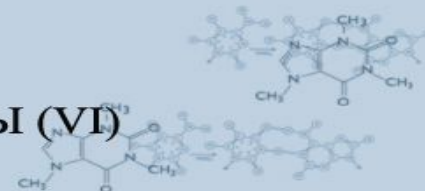
Скорость реакции повышается с ростом концентрации кислорода, поэтому процесс в промышленности проводят при его избытке.

Выводы:

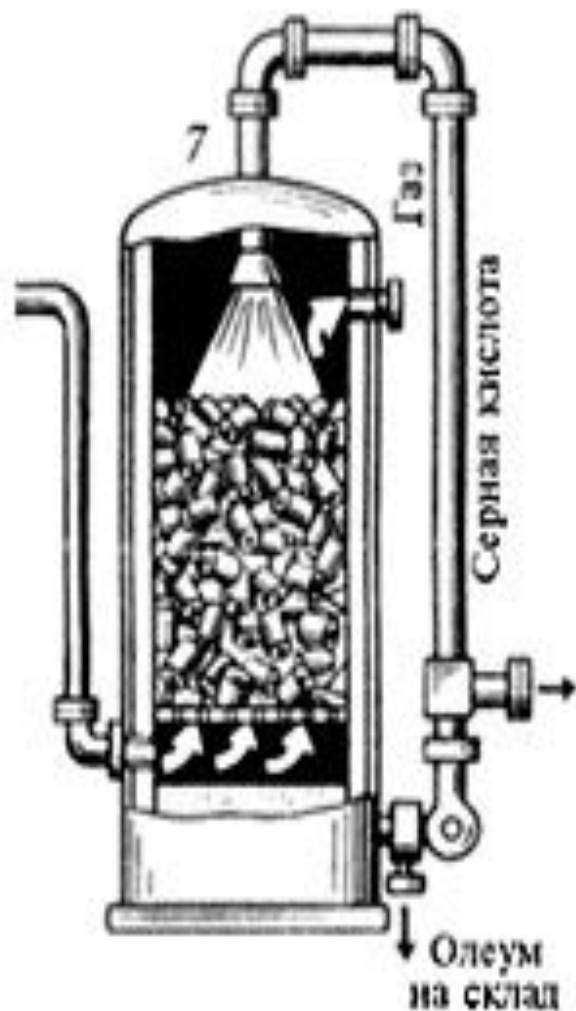
Подводя итог сказанному следует сделать вывод - для успешного проведения процесса производства серной кислоты на данной стадии необходимо соблюдать следующие условия:

- 1) Температура от 400 до 600°C
- 2) Использование катализатора V_2O_5 (ванадиевая контактная масса).
- 3) Повышение концентрации кислорода.

ЧЕТВЁРТАЯ СТАДИЯ - АБСОРБЦИЯ ОКСИДА СЕРЫ (VI)

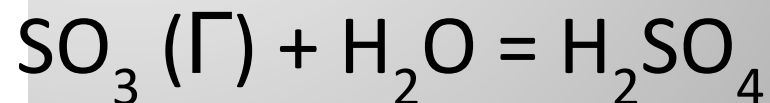


ПОГЛОТИТЕЛЬНАЯ БАШНЯ



Абсорбция триоксида серы из газовой смеси и превращение его в серную кислоту.

В качестве поглотителя используют концентрированную серную кислоту, а не воду.



Общие выводы:

Для успешного проведения процесса производства серной кислоты необходимо соблюдать следующие условия:

- 1) Увеличивают концентрацию реагентов – вместо воздуха подают чистый кислород.
- 2) Увеличение площади поверхности - дробление пирита до определённых размеров.
- 3) Принцип теплообмена
- 4) Принцип противотока.
- 5) Принцип «кипящего слоя».