ГБОУ СПО ЛО «ККТИС»

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ТЕМЕ:

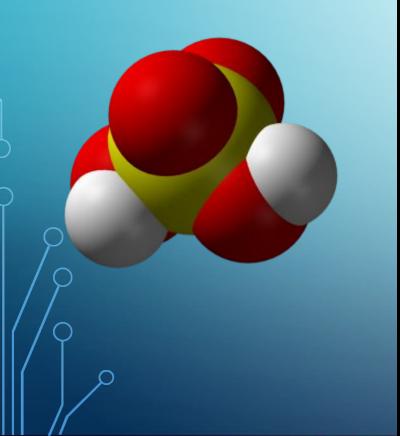
«ПРОИЗВОДСТВО СЕРНОЙ КИСЛОТЫ КОНТАКТНЫМ СПОСОБОМ»

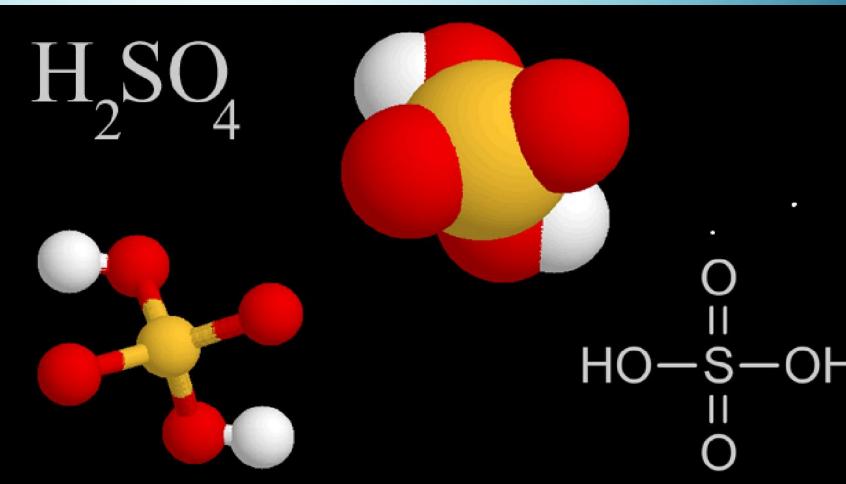
ВЫПОЛНИЛ: СТУДЕНТ 217 ГРУППЫ МИРЗАЕВ ЗОИР

г. КИНГИСЕПП

2015 Г

« ЕДВА НАЙДЕТСЯ ДРУГОЕ, ИСКУССТВЕННО ДОБЫВАЕМОЕ ВЕЩЕСТВО, СТОЛЬ ЧАСТО ПРИМЕНЯЕМОЕ В ТЕХНИКЕ, КАК СЕРНАЯ КИСЛОТА...» (Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ)





ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА H₂SO₄

VIII век – арабский алхимик Аджабир ибн Хайян получил «кислые газы» из «зеленого камня» (железного купороса).

IX век – персидский алхимик Ар-Рази получал серную кислоту прокаливанием смеси медного и железного купороса.

XIII век – европейский алхимик Альберт Магнус усовершенствовал способ получения кислоты.

XV век — алхимики 300 лет получали серную кислоту из пирита FeS,

1740-1746 г. – был построен первый сернокислотный завод в Англии с использованием свинцовых камер.

1903 г. – запуск первой в России контактной установки на Тентелеевском химическом заводе (Петербург), к 1913 г. работало 6 систем (производство до 5 тыс.т.).

1926 г. – в СССР построена первая башенная установка на Полевском металлургическом заводе (Урал), но она была малоэффективна.



СЫРЬЕВЫЕ ИСТОЧНИКИ ПРОИЗВОДСТВА СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

S(самородная сера)

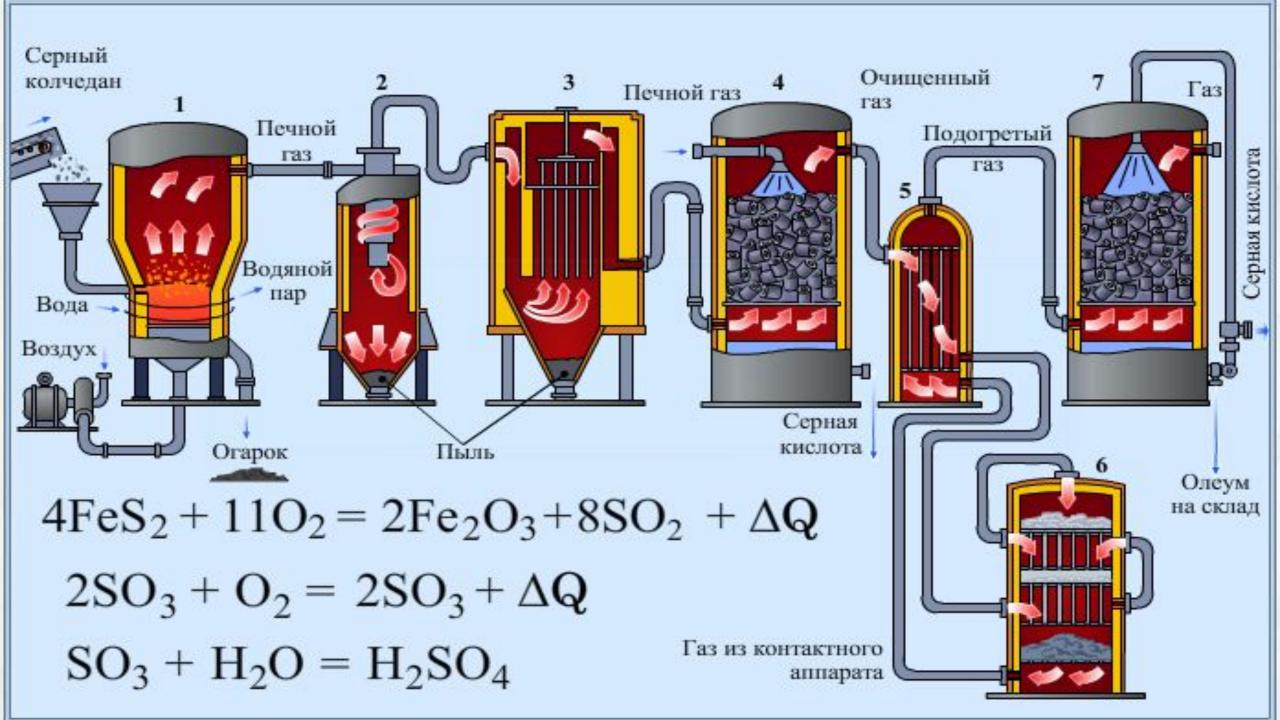
Н₂S(сероводород)

Cu₂S, ZnS, PbS (цветные металлы)

CaSO₄·2H₂O (гипс)

 FeS_2 (пирит) — содержание серы 54,3%.





І СТАДИЯ: ОБЖИГ ПИРИТА

(ПЕЧЬ ДЛЯ ОБЖИГА В «КИПЯЩЕМ СЛОЕ»)

4 FES_{2(T)} + 11 O<sub>2(
$$\Gamma$$
)</sub> = 2 FE₂O_{3(Γ)} + 8 SO_{2(Γ)} + Q

- 1. ГОРЕНИЯ
- 2. ЭКЗОТЕРМИЧЕСКАЯ
- 3. ГЕТЕРОГЕННАЯ
- 4. НЕКАТАЛИТИЧЕСКАЯ
- 5. НЕОБРАТИМАЯ
- 6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ

ПСТАДИЯ: ОЧИСТКА И ОКИСЛЕНИЕ ОКСИДА СЕРЫ(IV) ДО ОКСИДА СЕРЫ(VI)

(ЦИКЛОН, ЭЛЕКТРОФИЛЬТР, СУШИЛЬНАЯ БАШНЯ, ТЕПЛООБМЕННИК,КОНТАКТНЫЙ АППАРАТ)

$$2 SO_{2(\Gamma)} + O_{2(\Gamma)} \stackrel{\bigvee_2 O_5}{\Leftrightarrow} 2 SO_{3(\Gamma)} + Q$$

- 1. Экзотермическая
- 2. Гетерогенная
- 3. Соединения
- 4. Каталитическая
- 5. Обратимая
- 6. Окислительно-восстановительная

III СТАДИЯ: ПОЛУЧЕНИЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ ГИДРАТАЦИЕЙ ОКСИДА СЕРЫ(VI)

$$SO_{3(\Gamma)} + H_2O_{(x)} = H_2SO_{4(x)} + Q$$

- 1. Соединения
- 2. Экзотермическая
- 3. Гетерогенная
- 4. Некаталитическая
- 5. Необратимая
- 6. Без изменения степеней окисления

НАУЧНЫЕ СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА

ІЭТАП

- **1. КРУПНЫЕ КУСКИ ПИРИТА ДРОБЯТ, МЕЛКИЕ СПЕКАЮТ.**
- 2.ОБОГАЩАЮТ ВОЗДУХ КИСЛОРОДОМ, ГОРЕНИЕ В «КИПЯЩЕМ СЛОЕ».
- 3. ПРИНЦИП ПРОТИВОТОКА.
- 3. ТЕПЛООБМЕН, Т.К. ТЕМПЕРАТУРА ВЫШЕ 800°С.
- 4. ТОЛСТЫЕ СТЕНЫ ПЕЧИ ОБШИТЫ СТАЛЬЮ.
- 5.МЕХАНИЗАЦИЯ, **АВТОМАТИЗАЦИЯ**.

II ЭТАП

- 1. ОЧИСТКА ОТ ПЫЛИ:

 "ЦИКЛОН" ОТ КРУПНЫХ
 ЧАСТИЦ ПЫЛИ,
 «ЭЛЕКТРОФИЛЬТР» ОТ
 МЕЛКИХ ЧАСТИЦ ПЫЛИ.
- 3. ОСУШАЮТ ГАЗ В СУШИЛЬНОЙ БАШНЕ.
- 4. НАГРЕТЬ ДО Т=400⁰ В ТЕПЛООБМЕННИКЕ, ПОНИЖАЮТ ТЕМПЕРАТУРУ ОТ 600⁰С ДО 400⁰С.
- 5. КАТАЛИЗАТОР V_2O_5 НА КЕРАМИКЕ.
- **6.ПРОТИВОТОЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ.**

III ЭТАП

- 1. УВЕЛИЧИВАЮТ ПЛОЩАДЬ СОПРИКОСНОВЕНИЯ (КЕРАМИЧЕСКИЕ КОЛЬЦА РАШИГА).
- **2.ОТВОДЯТ ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ.**
- 3.ОРОШАЮТ 98% СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ, ОБРАЗУЕТСЯ ОЛЕУМ(РАСТВОР SO_3 В H_2SO_4)

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

- Транспортируют в железнодорожных и автоцистернах из кислотостойкой стали
- Хранят в герметически закрытых емкостях из полимера или нержавеющей стали, покрытой кислотоупорной плёнкой







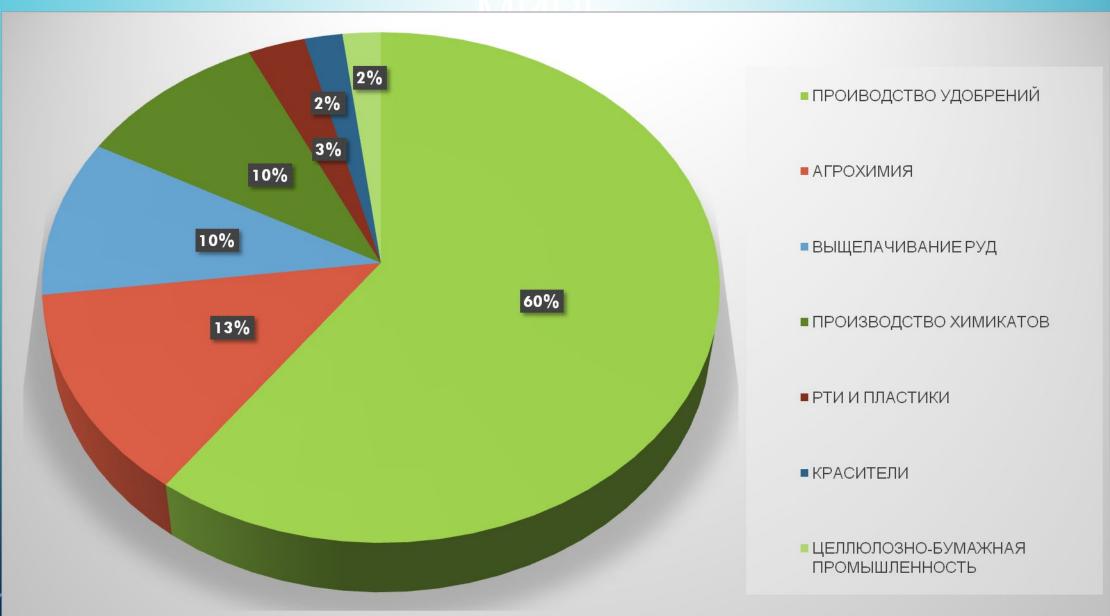
СЕРНАКИСЛОТА

HETTO 0.9K



ПОТРЕБЛЕНИЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ В





ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При аварийных выбросах в атмосферу попадают соединения серы:



SO₂;SO₃; H₂S; H₂SO₄; Fe₂O₃(пыль)

Последствия: «закисление» почв и водоёмов,

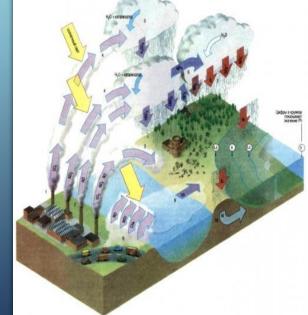
«металлизация» атмосферы

РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ:

непрерывность технологического процесса;

комплексное использование сырья;

совершенствование технологического оборудования.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ