

# ПРОИЗВОДСТВО СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Сделали:

Юрлов Олег

Савинов Виктор

Варамишвили Леван

Варамишвили Михаил

Поздняков Глеб

Васильев Максим

Проверил:

Плаксына Ирина Евгеньевна

# План

- 3-Материалы
- 4 – Использование серной кислоты
- 5 – 8 –получение серной кислоты из пирита
- 9 – иллюстрация оборудования
- 10 – расположение завода
- 11 – добыча материалов
- 12 – Сотрудничество
- 13 – Транспортировка
- 14 – Проблемы производства
- 15 – Решение проблем
- 16 – смета
- 17 – использованная литература

# Материалы (из чего производится)

Сера



Пирит



Сульфиды металлов



# Использование серной кислоты

в производстве  
минеральных удобрений;

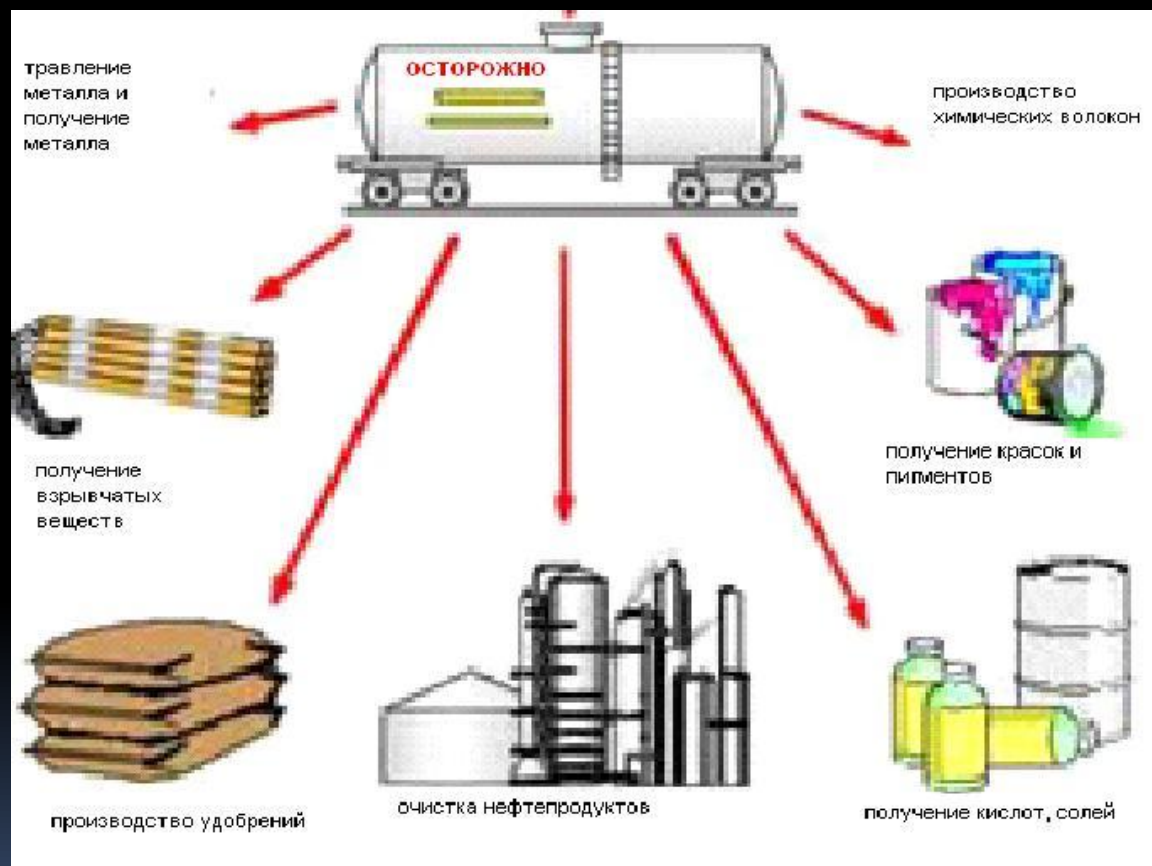
как электролит в  
свинцовых аккумуляторах;

для получения различных  
минеральных кислот и  
солей;

в производстве  
химических волокон,  
красителей,  
дымообразующих и  
взрывчатых веществ;

в нефтяной,  
металлообрабатывающей,  
текстильной, кожевенной  
и др. отраслях  
промышленности;

в пищевой  
промышленности — в  
качестве пищевой добавки  
E513 (эмульгатор);

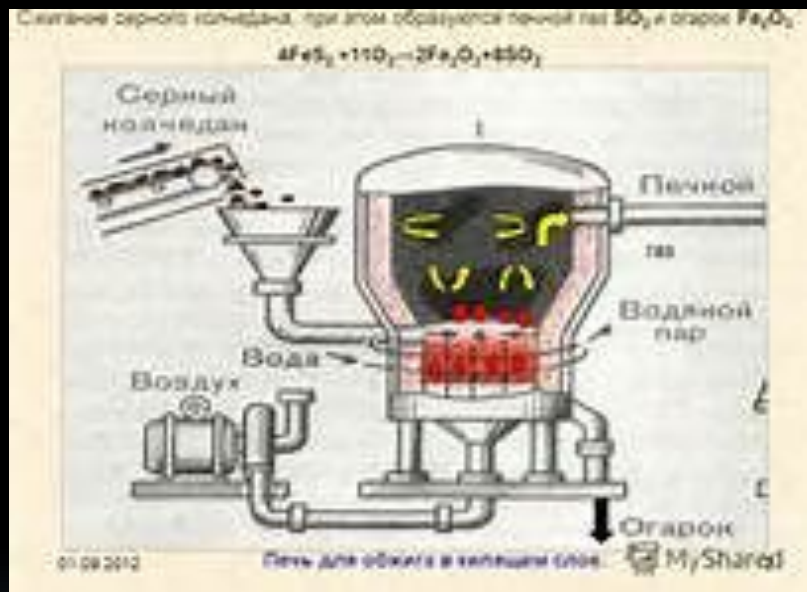


# Хим. Реакции (Используется Пирит)

- 1. Обжиг пирита, Получение оксида серы (II).  $(4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2 + \text{Q})$
- 2. Окисление  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$  кислородом  $(2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3 + \text{Q})$
- 3. Получение  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $(\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4)$

# 1. Обжиг пирита, Получение оксида серы (II).

Измельчённый очищенный влажный (после флотации) пирит сверху засыпают в печь для обжига в "кипящем слое". Снизу (принцип противотока) пропускают воздух, обогащённый кислородом, для более полного обжига пирита. Температура в печи для обжига достигает  $800^{\circ}\text{C}$ . Пирит раскаляется до красна и находится в "подвешенном состоянии" из-за продуваемого снизу воздуха. Похоже это всё на кипящую жидкость раскалённо-красного цвета.



## 2. Окисление $SO_2$ в $SO_3$ кислородом

Сложность второй стадии заключается в том, что процесс окисления одного оксида в другой является обратимым. Поэтому необходимо выбрать оптимальные условия протекания прямой реакции (получения  $SO_3$ ):

а) температура:  
(400-500°C)

б) давление:

Раз прямая реакция протекает с уменьшением объёмов газов, то, согласно правилам смещения химического равновесия давление в системе нужно повышать. Поэтому этот процесс проводят при повышенном давлении.)

# 3. Получение $H_2SO_4$

если для поглощения оксида серы использовать воду, образуется серная кислота в виде тумана, состоящего из мельчайших капелек серной кислоты (оксид серы растворяется в воде с выделением большого количества теплоты, серная кислота настолько разогревается, что закипает и превращается в пар). Для того, чтобы не образовывалось сернокислотного тумана, используют 98%-ную концентрированную серную кислоту. Два процента воды - это так мало, что нагревание жидкости будет слабым и неопасным.



# Полная иллюстрация получения серной кислоты



# Расположение и причины расположения завода

Завод находится в  
районе Екатеринбурга  
что помогает  
уменьшить затраты на  
транспортировку  
материала



# Добыча материала

Пирит добывается в  
Берёзовском  
руднике в виде руды и  
каменных вкраплений  
(Которые в будущем  
будут очищены и  
раздроблены на  
мелкие куски для  
лучшей плавкости)





# Сотрудничество

# Транспортировка

Руда  
транспортируется с  
помощью до  
Челябинска в  
Грузовиках с  
кислостойкими  
цистернами а потом  
направляется по  
Среднесибирской  
магистрале в Москву  
на склад где будет  
ожидать дальнейшей  
транспортировки



# Проблемы производства

При производстве серной кислоты в атмосферу выбрасывается много оксида серы(IV), оксида серы(VI) серной кислоты что отражается на здоровье людей, губительно действует на растения и разрушает постройки



# Решение проблем

1) Непрерывность  
процесса

2) Циркуляционные  
процессы  
(Непрореагировавшие  
вещества  
возвращаются в сферу  
реакций)

3) Комплексное  
использование сырья,  
Безотходная  
технология


4) Выбор  
оптимального сырья и  
режима его  
переработки





# Общая смета

Доходы:

- 1) Продажа серной кислоты - 2500р./Т
  - 2) Объём продаж -
- 



# Использованная литература

- <http://www.alhimikov.net/elektronbuch/kislota.html>



# Конец

- Спасибо за внимание