

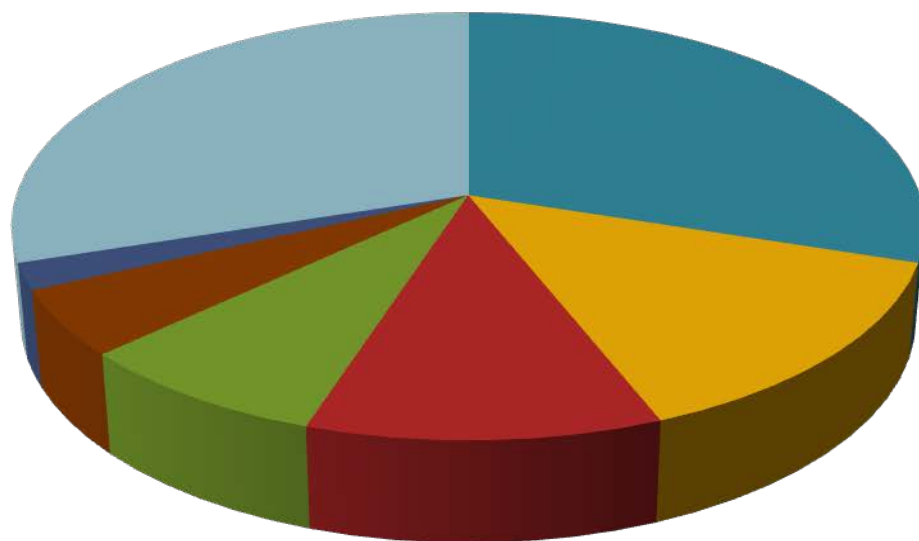
Производство серной кислоты



«Едва найдётся другое, искусственно добываемое вещество, столь часто применяемое в технике, как серная кислота...»

Д.И.Менделеев

Доля расхода серной кислоты



- Удобрения 30%
- Моющие средства 14%
- Краски 11%
- Волокна 8%
- Пластмассы 5%
- Очистка металла 2%
- Другие области 30%

План изучения производства

- Сырьё.
- Химические реакции и условия их протекания с максимальной скоростью для получения данного продукта.
- Принципы химического производства.
- Технологическая схема и аппараты для эффективного использования сырья и энергии.

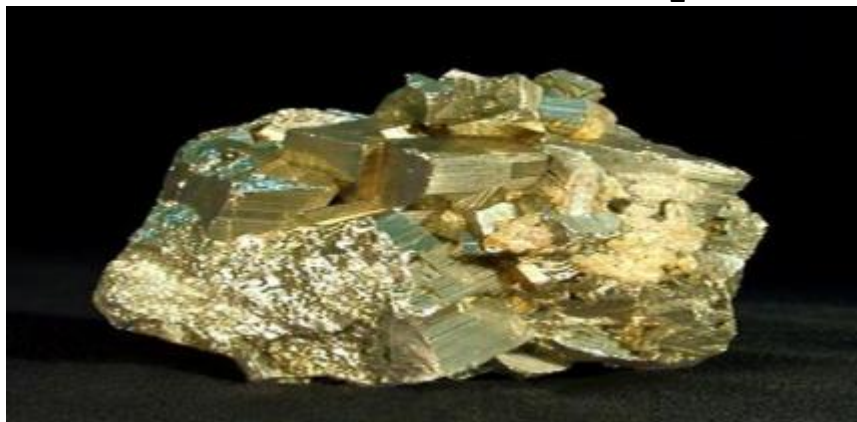
Сырье для производства серной КИСЛОТЫ



Сера (S)

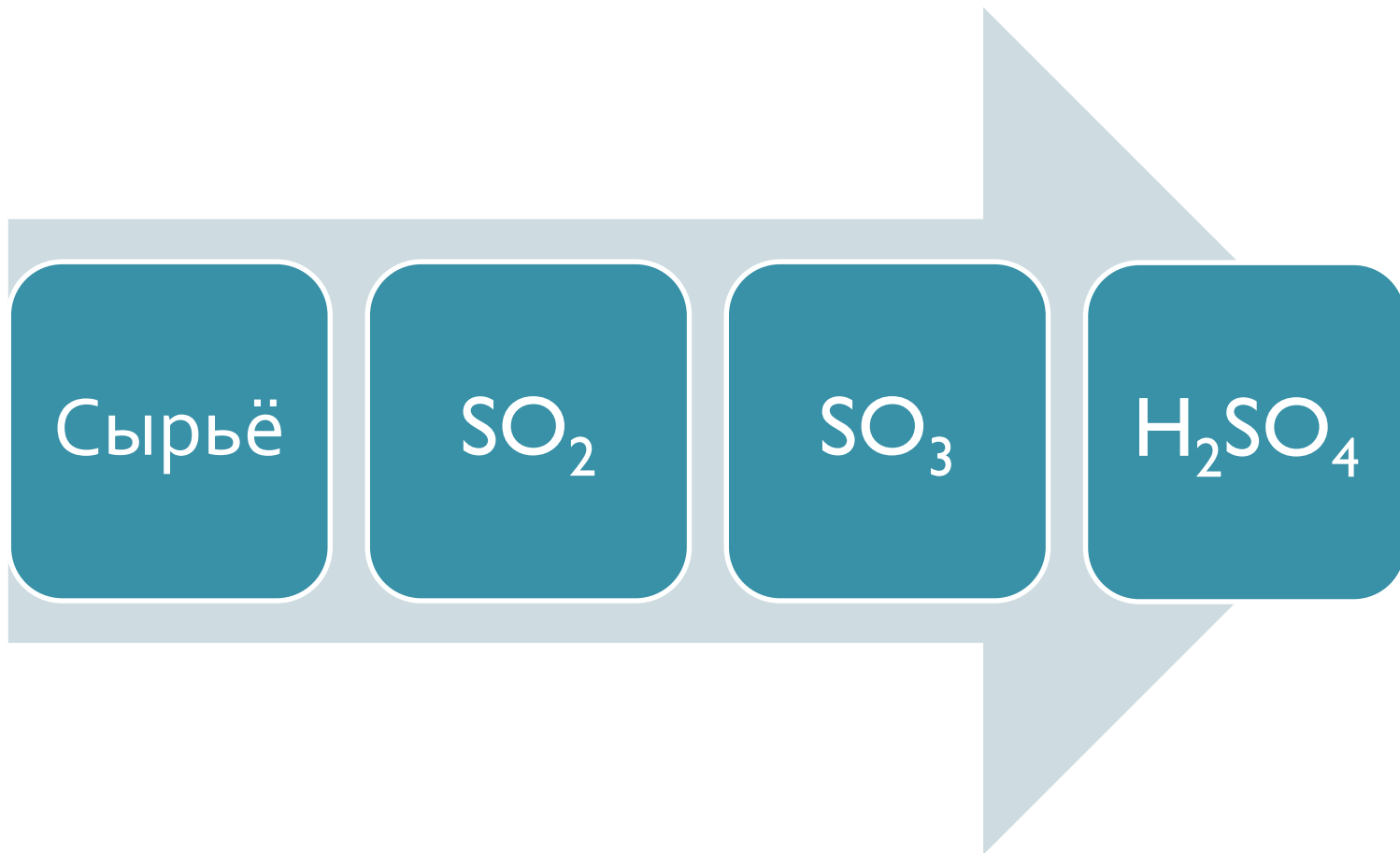


Сульфиды цветных металлов
 Cu_2S , ZnS



Пирит (серный колчедан) FeS_2

Схема производства



I стадия



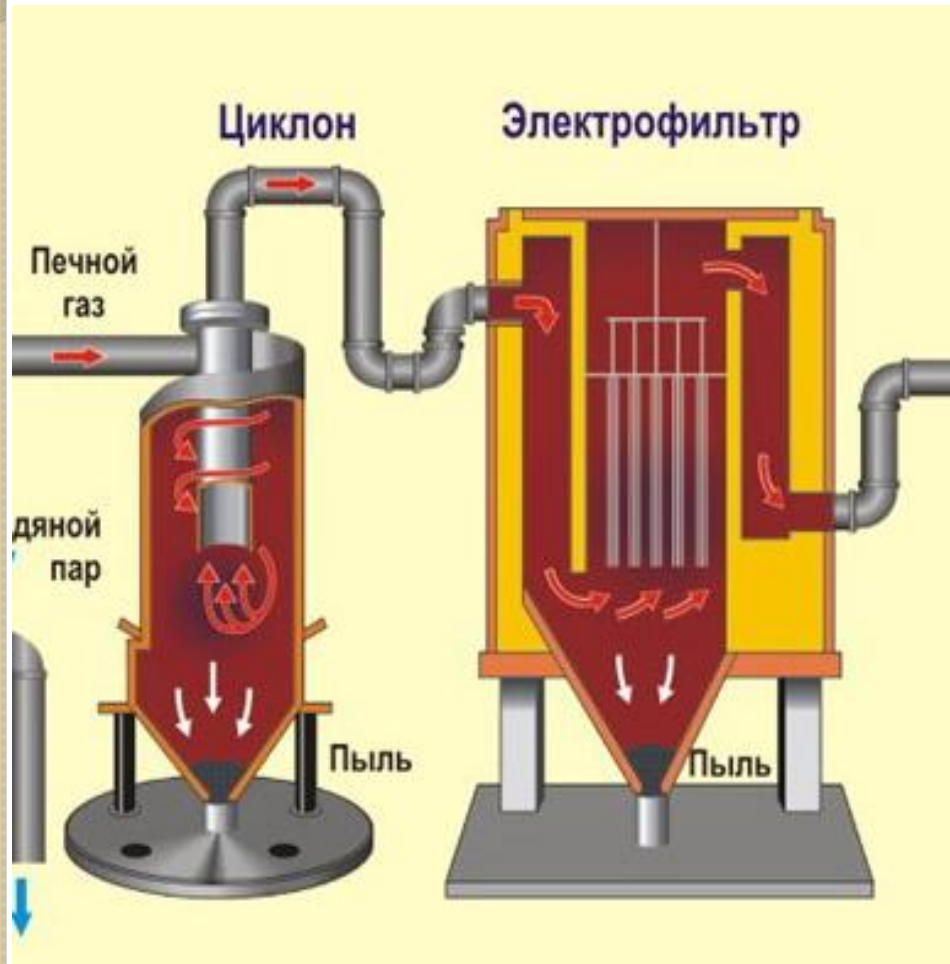
Печь для обжига в «Кипящем слое»

Процесс гетерогенный

- 1) Измельчение пирита
- 2) «метод кипящего слоя»
- 3) $T=800^{\circ}\text{C}$, отвод лишнего тепла
- 4) Увеличение концентрации O_2 в воздухе

Промежуточные стадии

Очистка печного газа от загрязнения



1. Аппарат циклон
(центробежная сила)
2. Электрофильтры
(электростатическое притяжение)

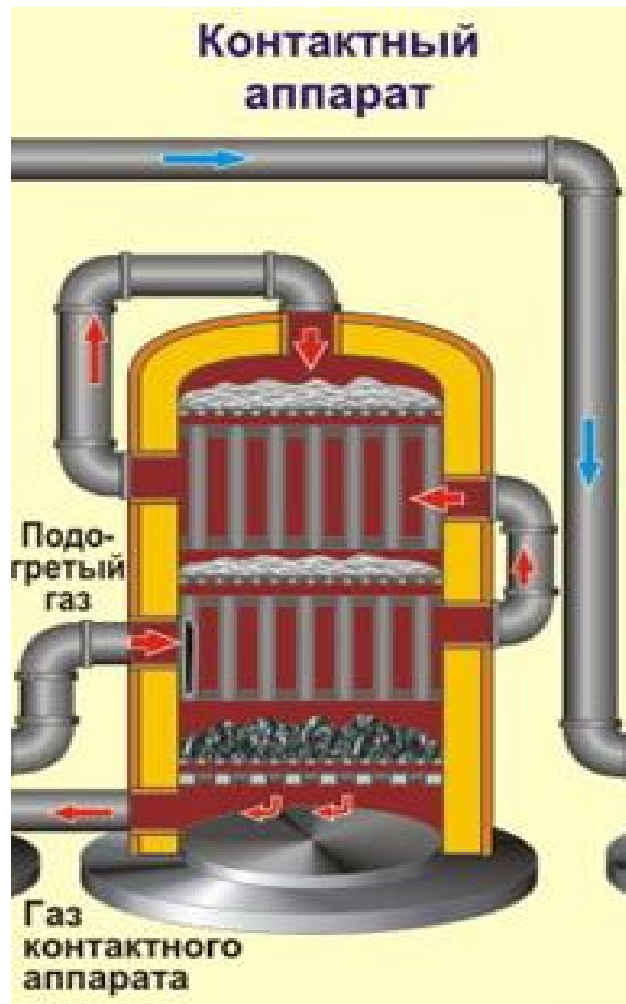
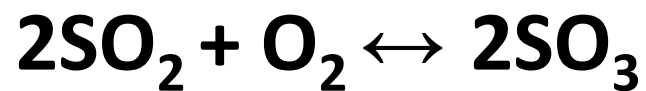
Промежуточные стадии

Осушение и нагревание печного газа



1. Сушильная башня
(принцип противотока, насадки)
2. Теплообменник

II стадия



Контактный аппарат

Процесс гомогенный

$T=400 - 500^{\circ}\text{C}$

Катализатор V_2O_5

III стадия



Поглотительная башня

H_2O не используют из-за образования сернокислотного тумана.

Принцип противотока.

Керамические насадки.

Олеум – раствор сернистого газа в концентрированной серной кислоте

Транспортировка серной кислоты

Образовавшийся олеум сливают в металлические резервуары и отправляют на склад.



Затем олеумом заполняют цистерны, формируют железнодорожные составы и отправляют потребителю.

Экологические проблемы производства серной кислоты

1. Металлизация атмосферы связана с обжигом серного колчедана FeS_2 и других сульфидных руд. При обжиге, протекающем в «кипящем слое», происходит попадание в атмосферу измельченных оксидов железа или других металлов.
2. При производстве серной кислоты в атмосферу попадает много оксида серы (IV) – SO_2 т.к. производственные установки не всегда герметичны.
3. Взаимодействуя с другими компонентами воздуха и атмосферной влагой, оксид серы (VI) образует мельчайшие частицы сульфатных солей. Вместе с капельками серной кислоты они при определенных условиях (дождях, бурях) образуют «кислотные осадки», которые губят лесные массивы, нарушают жизнедеятельность водных экосистем, вызывают серьезные нарушения здоровья животных и человека, особенно их дыхательной системы.