

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНЗДРАВА РОССИИ
(ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России)**



ФАКУЛЬТЕТ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общие научные принципы организации химических производств

Составитель – преподаватель
химии ФДП, к.п.н. Соловьева М.В.



Общие принципы



- создание оптимальных условий проведения химических реакций
- полное и комплексное использование сырья и ресурсов
- использование теплоты химических реакций
- принцип непрерывности
- обеспечение экологической безопасности для окружающей среды и человека

1 принцип. Создание оптимальных условий проведения реакций

Выбор наиболее благоприятных для процесса

- температуры
- давления
- концентрации реагирующих веществ.

Применение катализаторов

1 принцип. Создание оптимальных условий проведения реакций

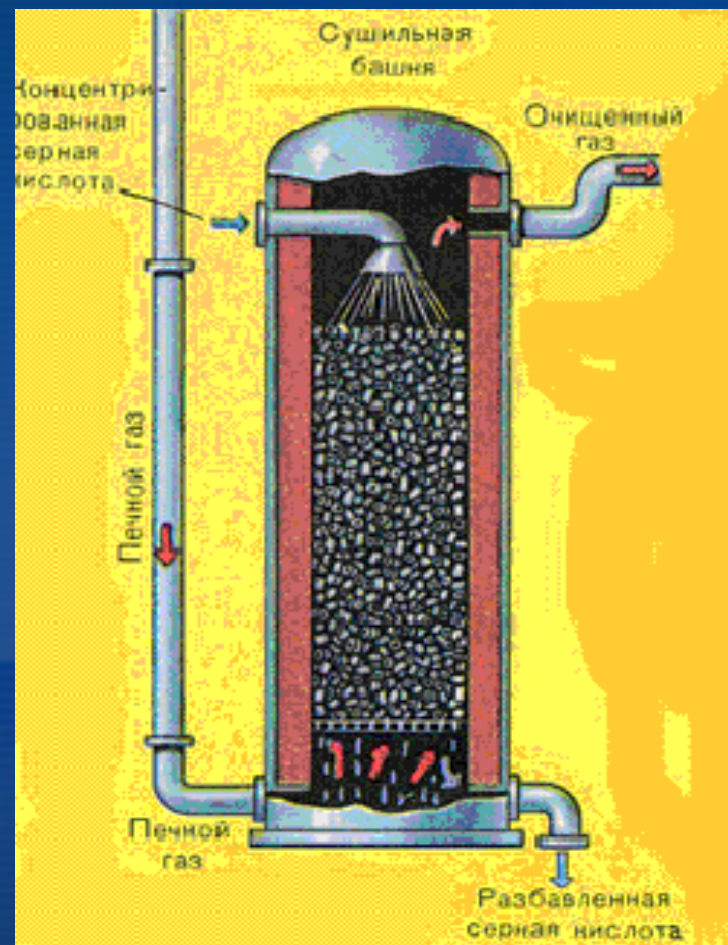
Увеличение площади поверхности реагирующих веществ (механическое измельчение - дробление



1 принцип. Создание оптимальных условий проведения реакций

Принцип противотока

противоположно
направленное движение
взаимодействующих
веществ.



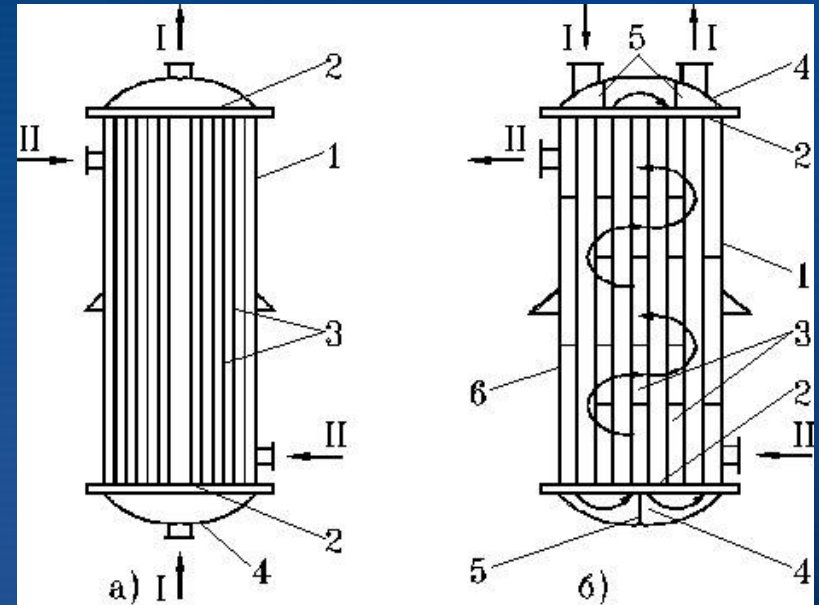
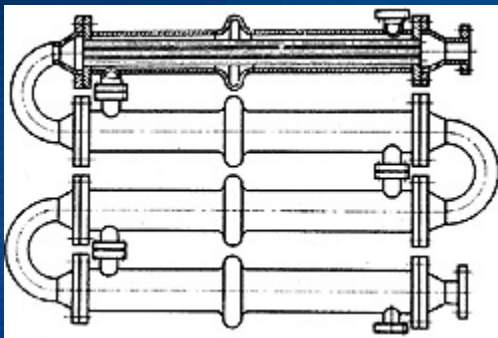
2 принцип.

Комплексное использование сырья

- принцип циркуляции
(продукт реакции отделяют, а исходные непрореагировавшие вещества возвращают в реактор)
- создание смежных производств

3 принцип. Использование теплоты химических реакций

- принцип теплообмена
- утилизация теплоты реакций



4 принцип. Принцип непрерывности

Автоматизация производства



4 принцип. Принцип непрерывности

Механизация
производства



5 принцип. Защита окружающей среды

- герметизация аппаратов
- утилизация ОТХОДОВ
- нейтрализация выбросов в атмосферу и сбросов в водные объекты



Технологические составляющие производственного процесса



Сырье

Исходные вещества (минералы, руды, горные породы, горючие ископаемые), подвергаемые химической переработке



Сырье



Важнейшие показатели выбора сырья для химического производства

1. Распространенность в природе и доступность сырья
2. Концентрация сырья
3. Возможности транспортировки сырья

Сырье

Способы предварительной переработки сырья

- 1.Сортировка
- 2.Измельчение
- 3.Обогащение
- 4.Обезвоживание

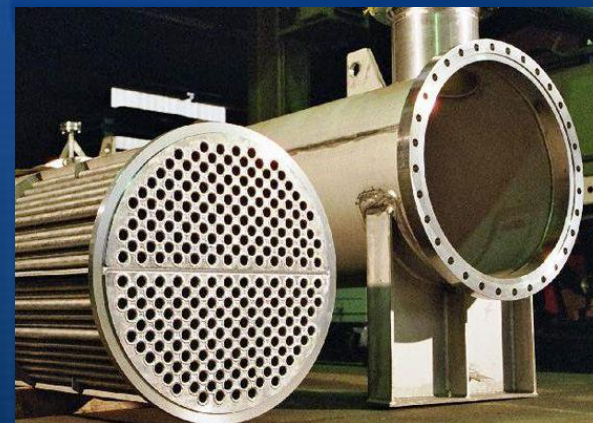




Основные аппараты химического производства

Аппараты для подготовки сырья:

- дробилки
- смесители
- компрессоры
- теплообменники
- сушильные башни



Основные аппараты химического производства

Реакторы:

- контактные аппараты
- реакционные печи
- колонны синтеза



Основные аппараты химического производства

Аппараты для очистки и разделения продуктов:

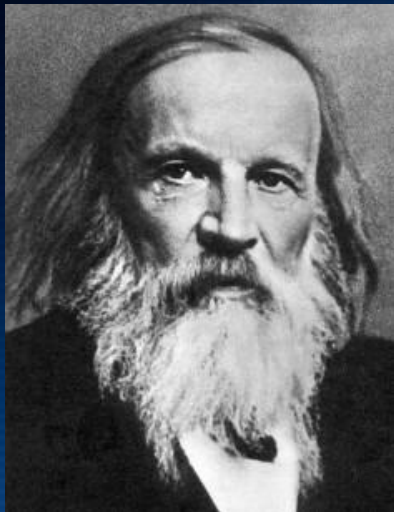
- сепараторы
- холодильники
- ректификационные колонны



ПРОИЗВОДСТВО СЕРНОЙ КИСЛОТЫ



Серная кислота – хлеб химической промышленности

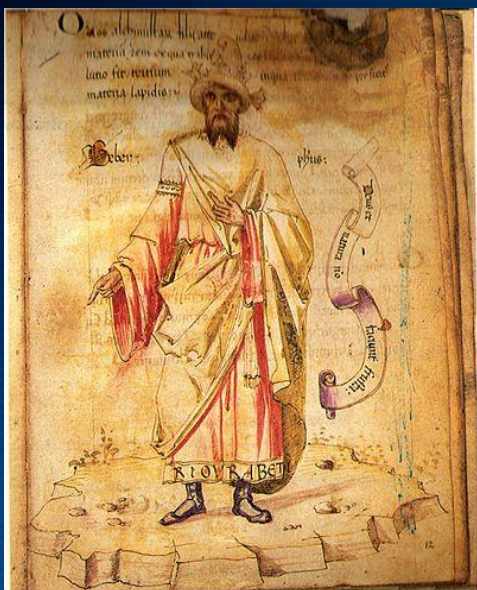


« Едва ли найдётся другое искусственно добываемое вещество, столь часто применяемое в технике, как серная кислота.

Где нет заводов по её добыванию – невозможно выгодное производство других веществ ».

Д. И. Менделеев

Немного истории ...

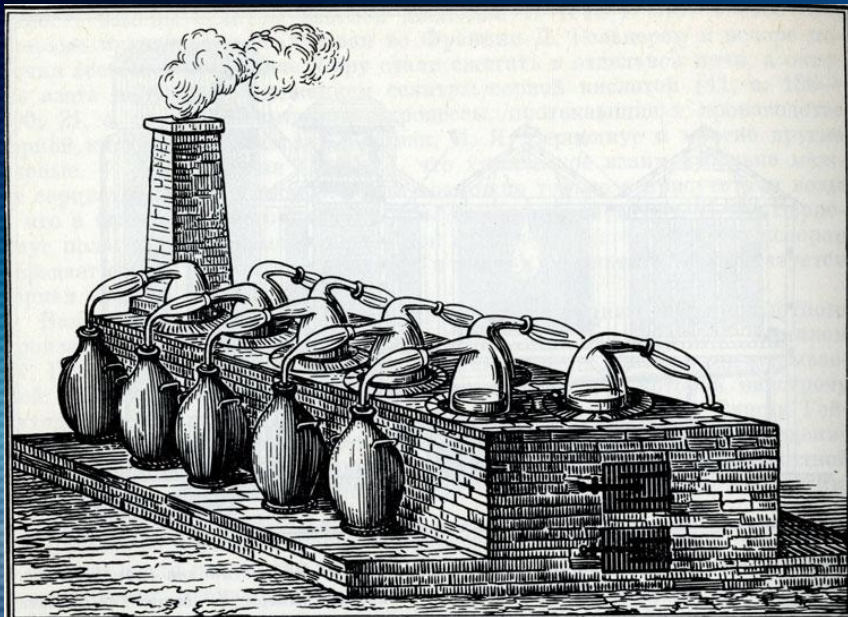


Первое упоминание о серной кислоте принадлежит арабскому алхимику **Джабир Ибн Хайяну**, живущему в VIII—IX вв.

В его трактате *“Итог совершенства магистерии”* описывается методика получения серной кислоты:

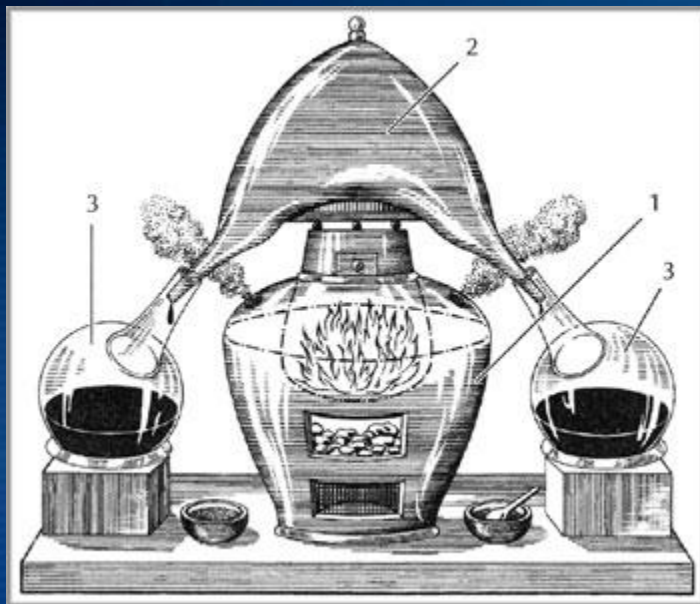
“Перегони фунт кипрского купороса, полтора фунта селитры, четверть фунта квасцов и получишь воду. Эта вода очень хорошо растворяет металлы”.

Немного истории...



В XVI веке серную кислоту получали сухой перегонкой железного купороса, и с тех пор концентрированную серную кислоту стали называть “купоросным маслом”.

Немного истории ...



Первый сернокислотный завод был построен в Англии в 1740 г. Серную кислоту там получали сжиганием смеси серы и селитры в металлических сосудах. Образующиеся при этом газы направляли в специальные стеклянные сосуды, где происходило поглощение их водой с образованием серной кислоты. Получали кислоту низкой концентрации: (до 50-60%).

Немного истории...



В России серная кислота была впервые получена на заводе князя Голицына, а в 1897 г. был построен первый контактный сернокислый завод.

Немного истории ...



В XIX веке серная кислота составляла основу всей химической промышленности, поэтому производилась в огромных количествах и стоила дешево. В России килограмм 92-процентного концентрата продавался по цене от 2 до 5 копеек. Производителей заботили совершенно прозаические вещи: как доставить кислоту к месту назначения. Ведь стеклянная тара стоила тогда намного дороже самой кислоты. Поэтому перевозили жидкость в шестилитровых бутылках. Каждую емкость упаковывали в плетеные ивовые корзины с соломой. Горлышко закрывали глиной и обмазывали алебастром.

Сырьё



Серную кислоту можно получить из серы и её соединений:

- железный колчедан, или пирит FeS_2
- сульфиды цветных металлов ZnS , PbS , Cu_2S
- сера
- сероводород

Сырьё

- пирит FeS_2
- сульфид цинка ZnS ,
- сульфид меди Cu_2S
- сера



Даллол - вулкан в Эфиопии



Химизм производства

- 1 стадия



- 2 стадия



- 3 стадия



Характеристика реакций, лежащих в основе производства серной кислоты

Реакции , лежащие в производств е серной кислоты	Признаки реакций						
	необратимая	обратимая	экзотермическая	гомогенная	гетерогенная	каталитическая	гетерогенно-каталитическая
$4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$							
$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$							
$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$							

Характеристика реакций, лежащих в основе производства серной кислоты

Реакции , лежащие в производств е серной кислоты	Признаки реакций						
	необратимая	обратимая	экзотермическая	гомогенная	гетерогенная	каталитическая	гетерогенно-каталитическая
$4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$	+		+		+		
$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$		+	+			+	+
$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$	+		+		+		

Аппаратура 1 стадии



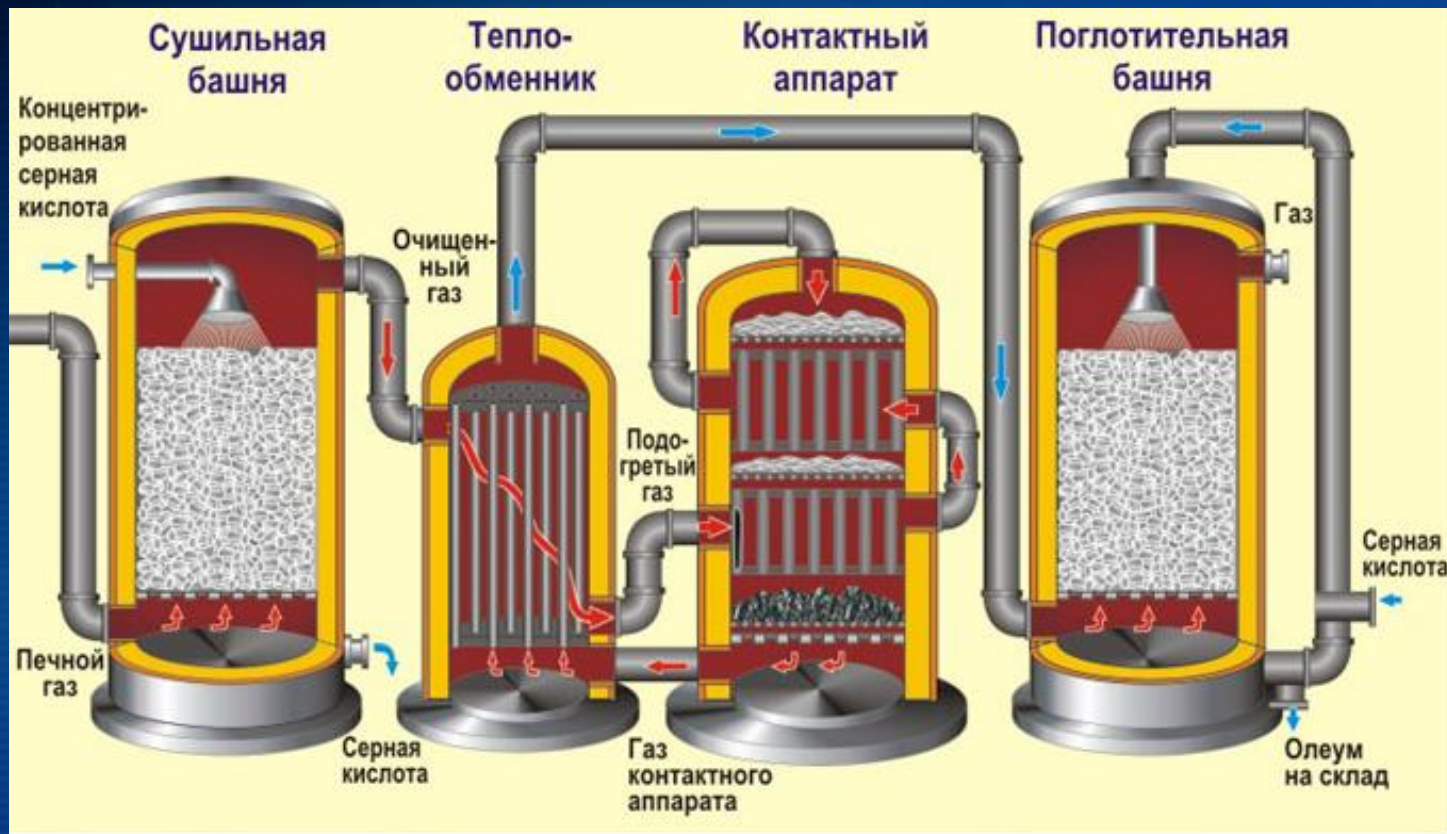
1 стадия

Оптимальные условия:

- замена воздуха чистым кислородом
- дробление пирита
- температура 800
- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «КИПЯЩЕГО СЛОЯ»
- противоток
- теплообмен



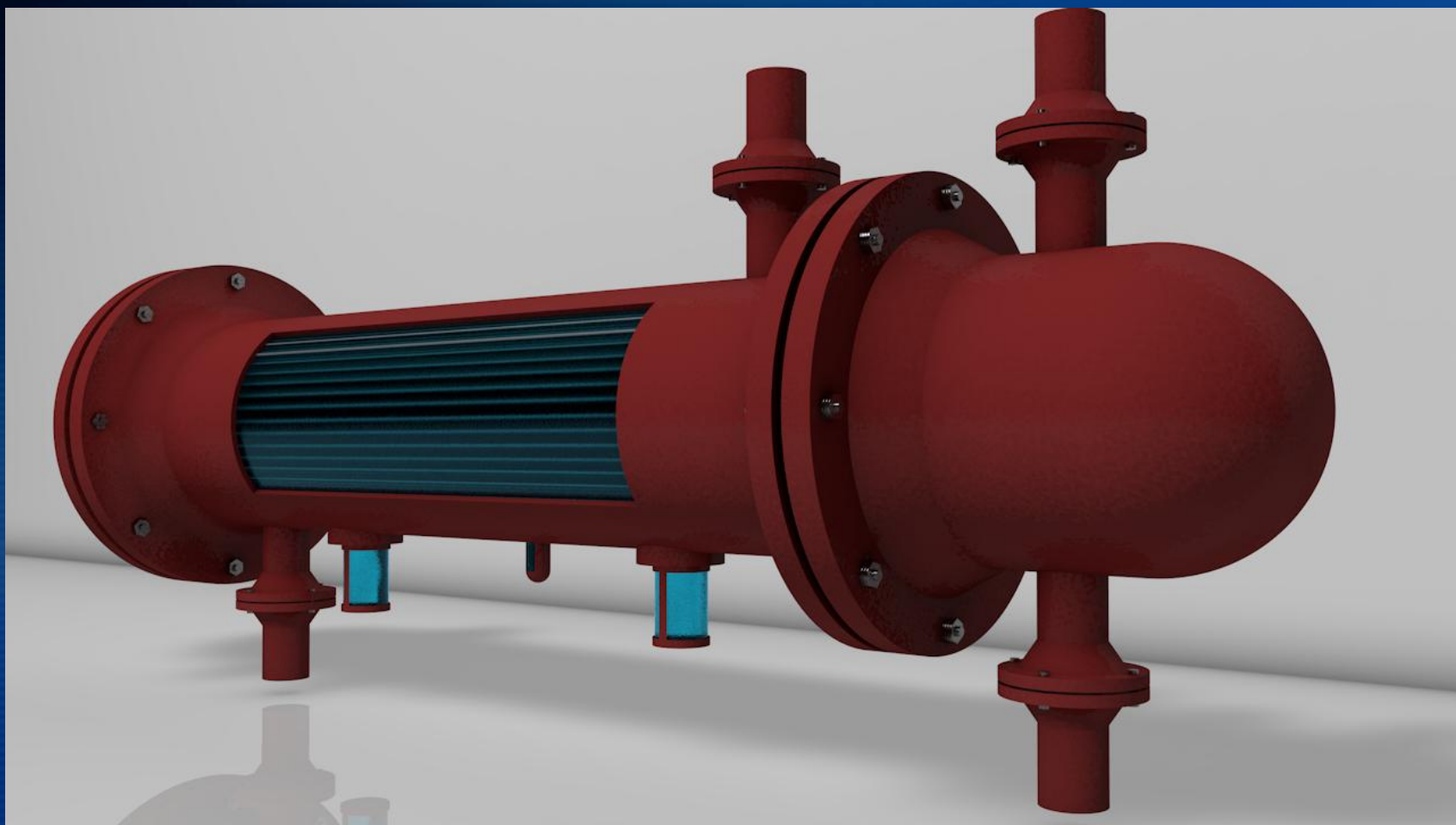
Аппаратура 2,3 стадии



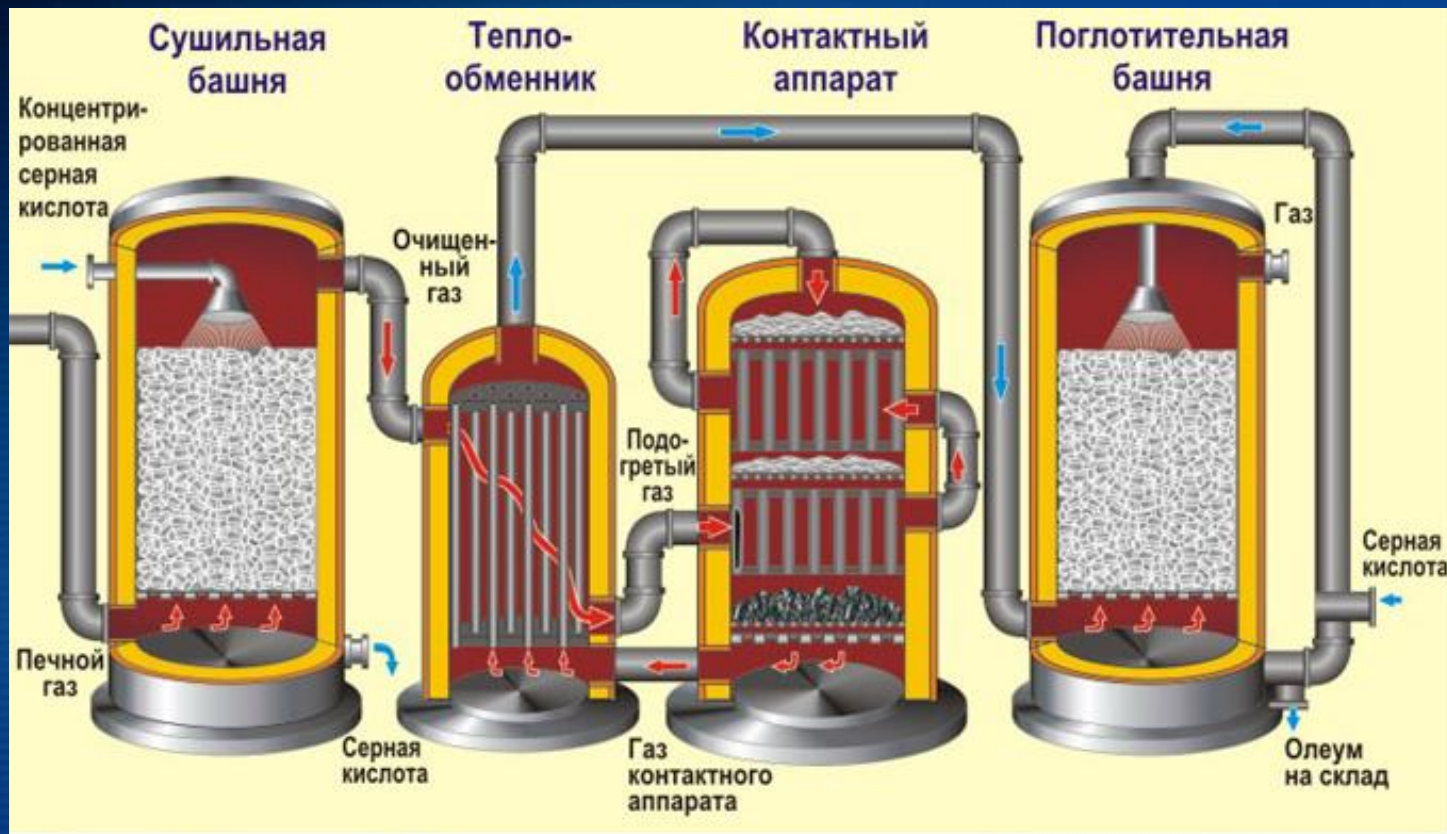
ТЕПЛООБМЕННИК



ТЕПЛООБМЕННИК



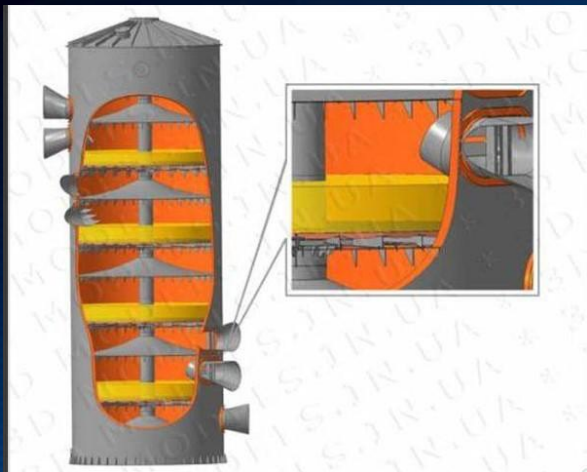
Аппаратура 2,3 стадии



Катализатор на 2 стадии



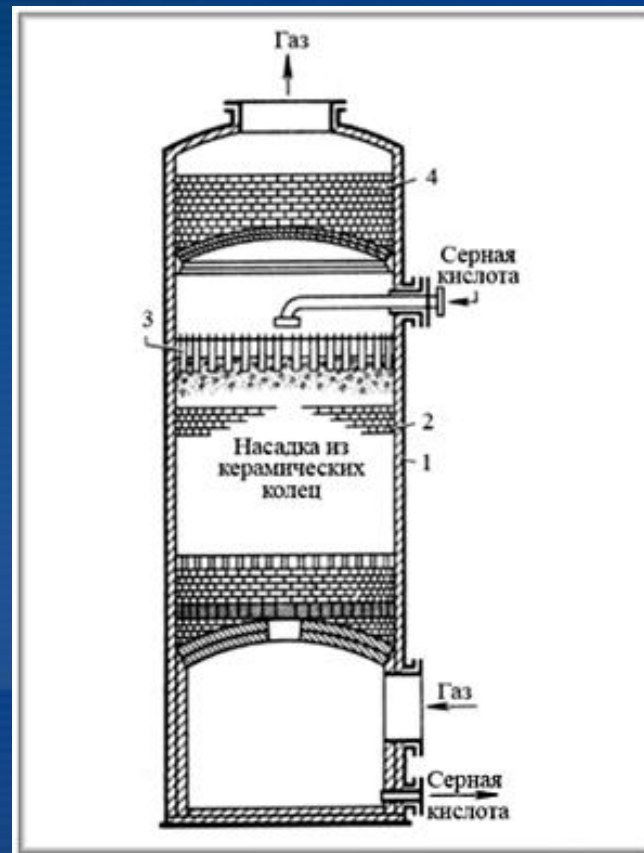
2 стадия



Оптимальные условия:

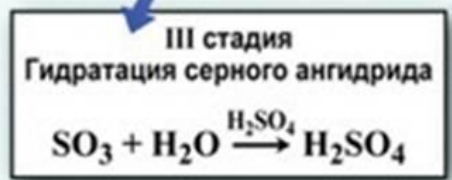
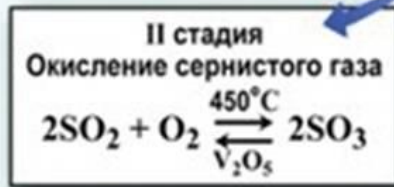
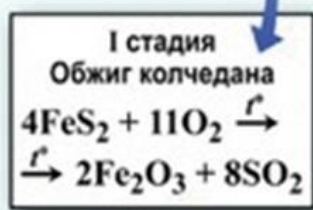
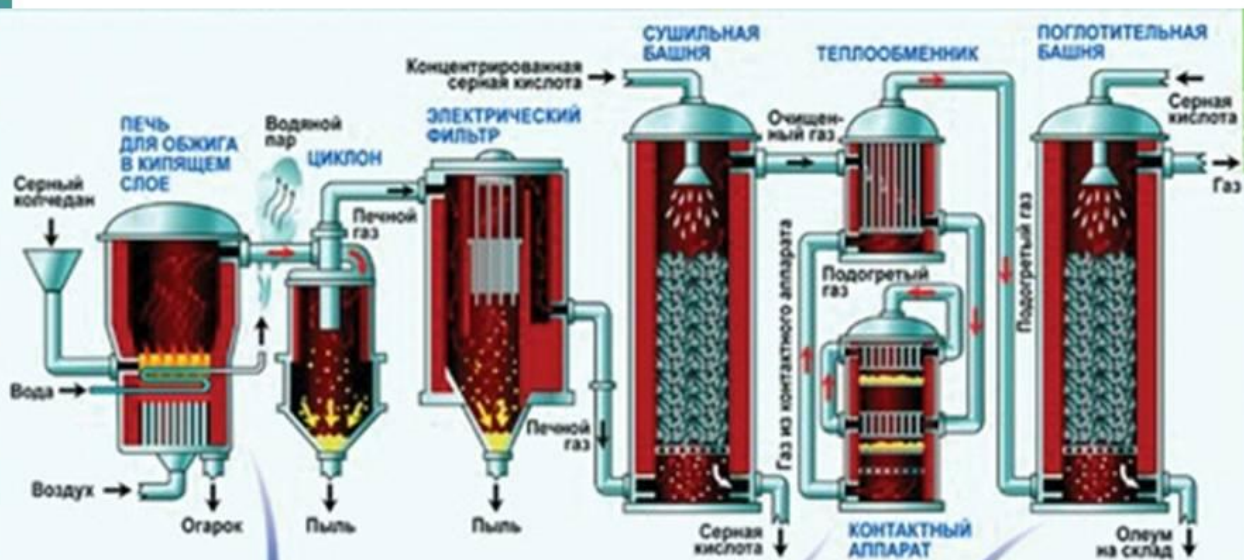
- температура 450 - 600 С
- участие катализатора
- увеличение площади поверхности соприкосновения фаз
- теплообмен

Аппаратура 3 стадии





Полный процесс производства H_2SO_4



ПРОИЗВОДСТВО АММИАКА



Производство аммиака

