

Производство серной КИСЛОТЫ контактным способом.

Подготовила : Сулова Лариса
10 «а» класс

Серная кислота

- H_2SO_4 существует в природе как самостоятельное химическое соединение, представляет собой бесцветную маслянистую жидкость без запаха плотностью $1,83 \text{ г/см}^3$
- Пагубно действует на растительные и животные ткани, отнимая от них воду, вследствие чего они обугливаются
- С водой смешивается во всех соотношениях, причём при разбавлении соединения водой происходит сильное разогревание, сопровождающееся разбрызгивание жидкости. Разбавляем по правилу: «Химик! Запомни как оду! Лей кислоту в воду!!!»
- Одна из самых сильных кислот. В водных растворах практически полностью диссоциирует на ионы:



Раствор оксида серы (+6) SO_3 в серной кислоте называется олеумом $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$

История развития производства

- VIII век – арабский алхимик Аджабир ибн Хайян получил «кислые газы» из «зеленого камня» (железного купороса).
- IX век – персидский алхимик Ар-Рази получал прокаливанием смеси медного и железного купороса
- XIII век – европейский алхимик Альберт Магнус усовершенствовал способ.
- XV век – алхимики 300 лет получали серную кислоту из пирита FeS_2

В середине XVIII столетия было обнаружено, что свинец не растворяется в серной кислоте, поэтому стеклянное оборудование заменили на металлическое

- 1740-46 г.г. – был построен первый сернокислотный завод в Англии с использованием свинцовых камер.
- 1926 г. – в СССР построена первая башенная установка на Полевском металлургическом заводе (Урал) - малоэффективна.
- 1903 г. – запуск первой в России контактной установки на Тентелевском химическом заводе (Петербург), к 1913 г. работало 6 систем (производство до 5 тыс.т.). Далее контактная система получила распространение во всём мире (Германия, Англия, США...)

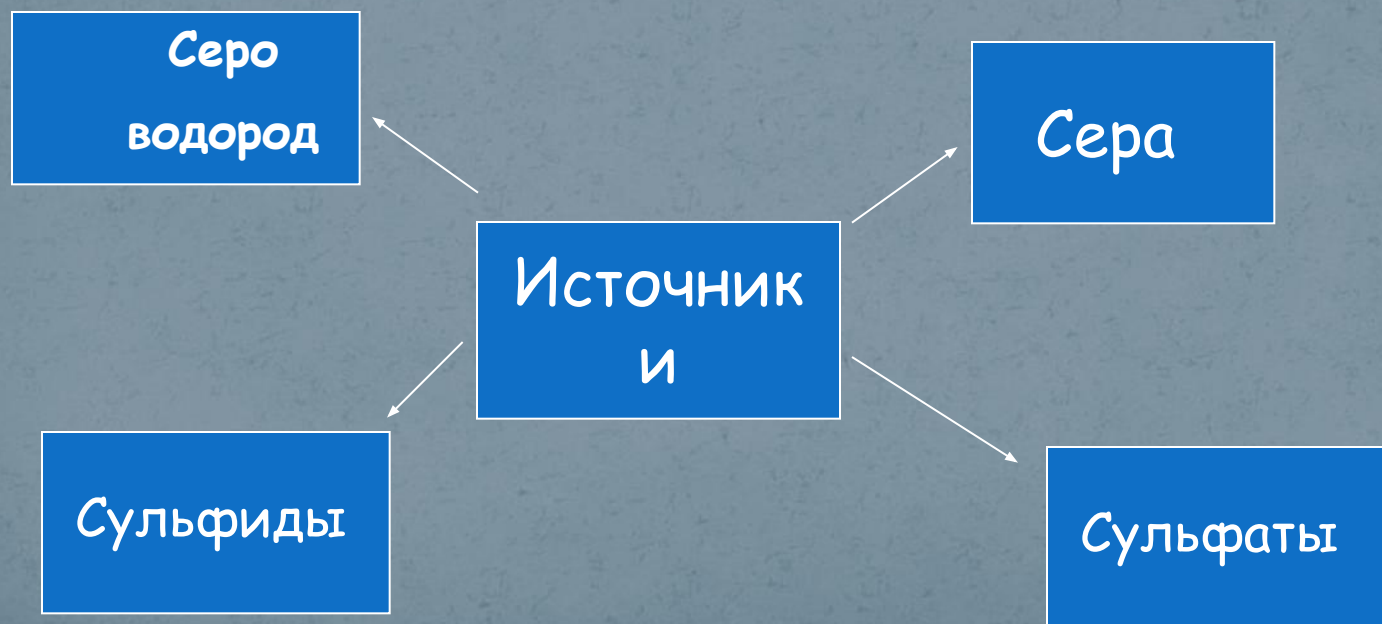
Сырьё для производства

Сырьё – исходный материал для производства промышленных продуктов.

В мире 75% получают из серы.

В России 60% получают из серы.

В Японии 60% из отходящих газов.



1 стадия. Обжиг пирита

Уравнение реакции



Продукты стадии

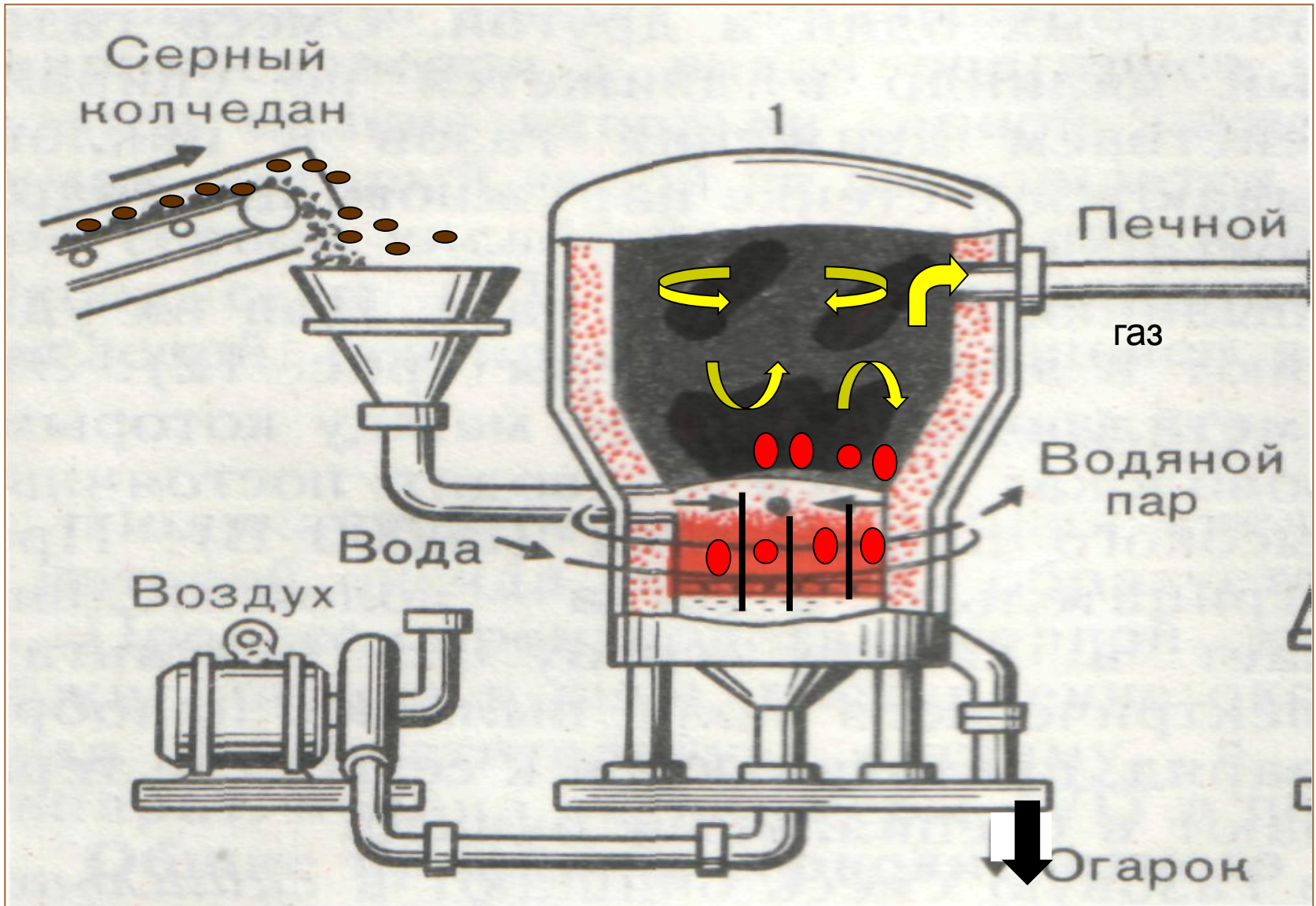
Печной газ

Огарок

Аппаратура

Печь для обжига в кипящем слое

Характеристика реакции: экзотермическая,
необратимая, окислительно-восстановительная.

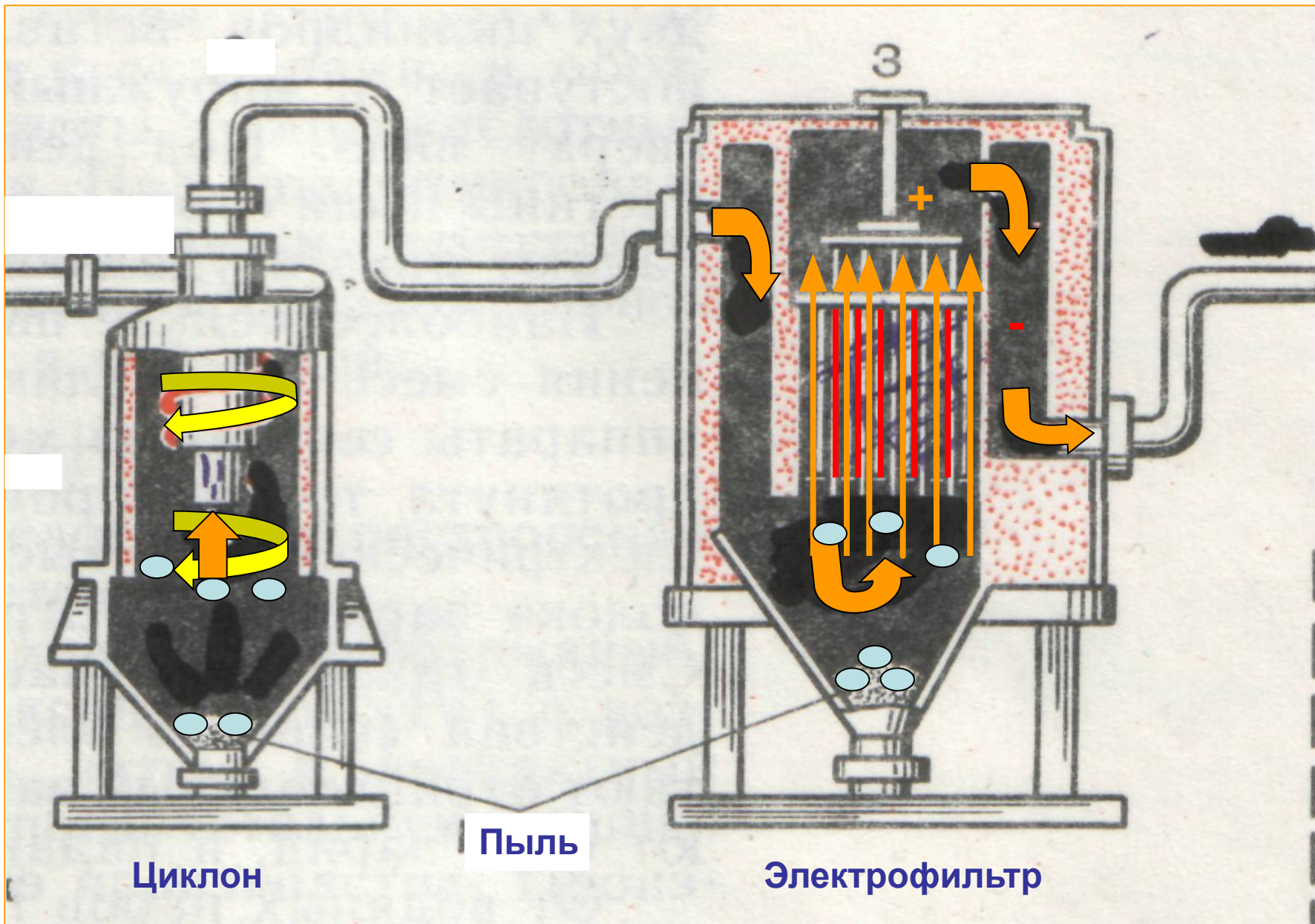


*

2 стадия. Очистка печного газа

Состав печного газа

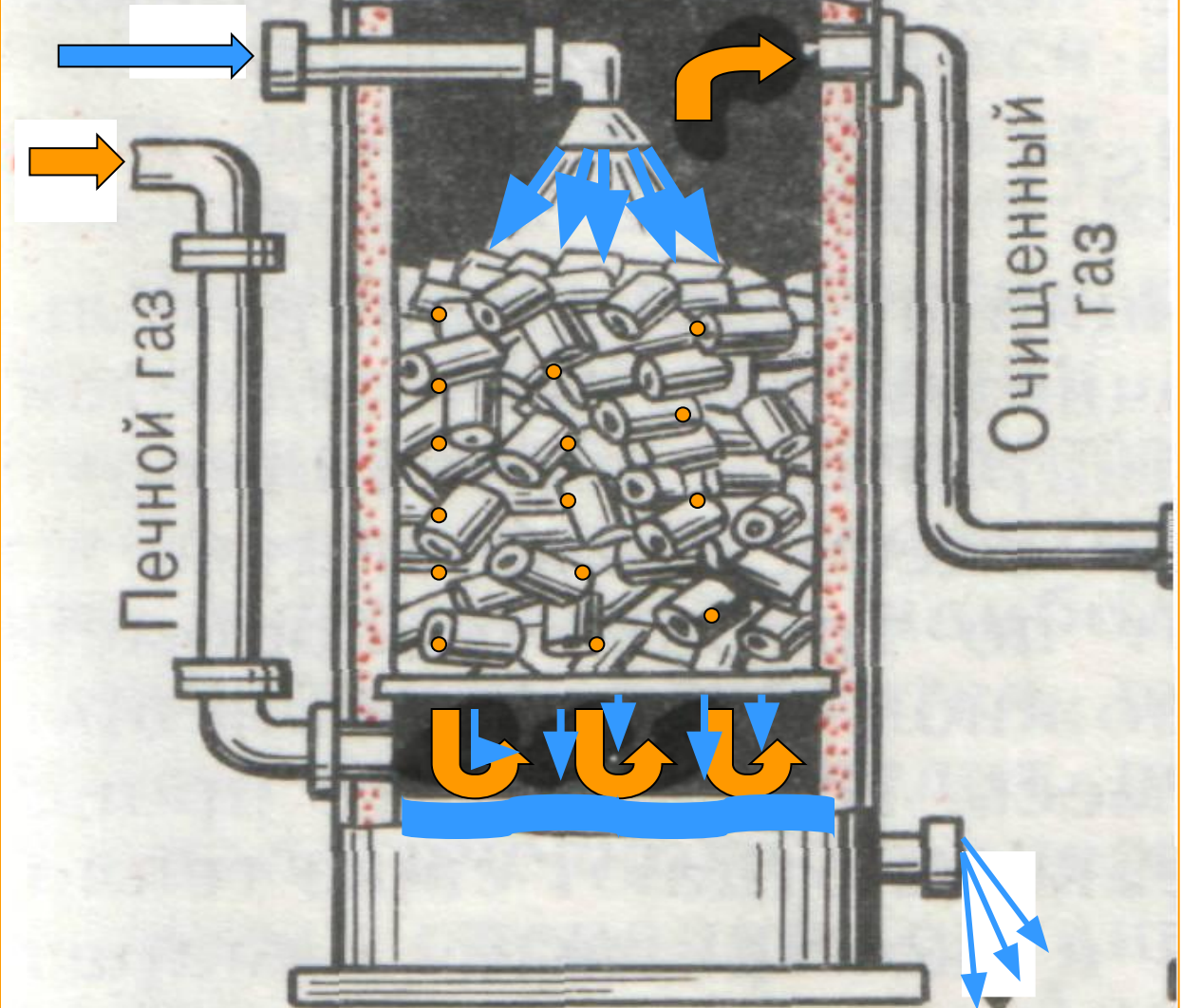
1. Оксид серы (IV)
2. Кислород
3. Крупная пыль
4. Мелкая пыль
5. Водяные пары



Сушильная башня.

Здесь происходит процесс осушения печного газа от влаги.

Концентрированная серная кислота

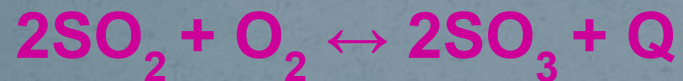


Разбавленная серная кислота

3 стадия.

Окисление оксида серы (IV) в оксид серы (VI)

Уравнение реакции



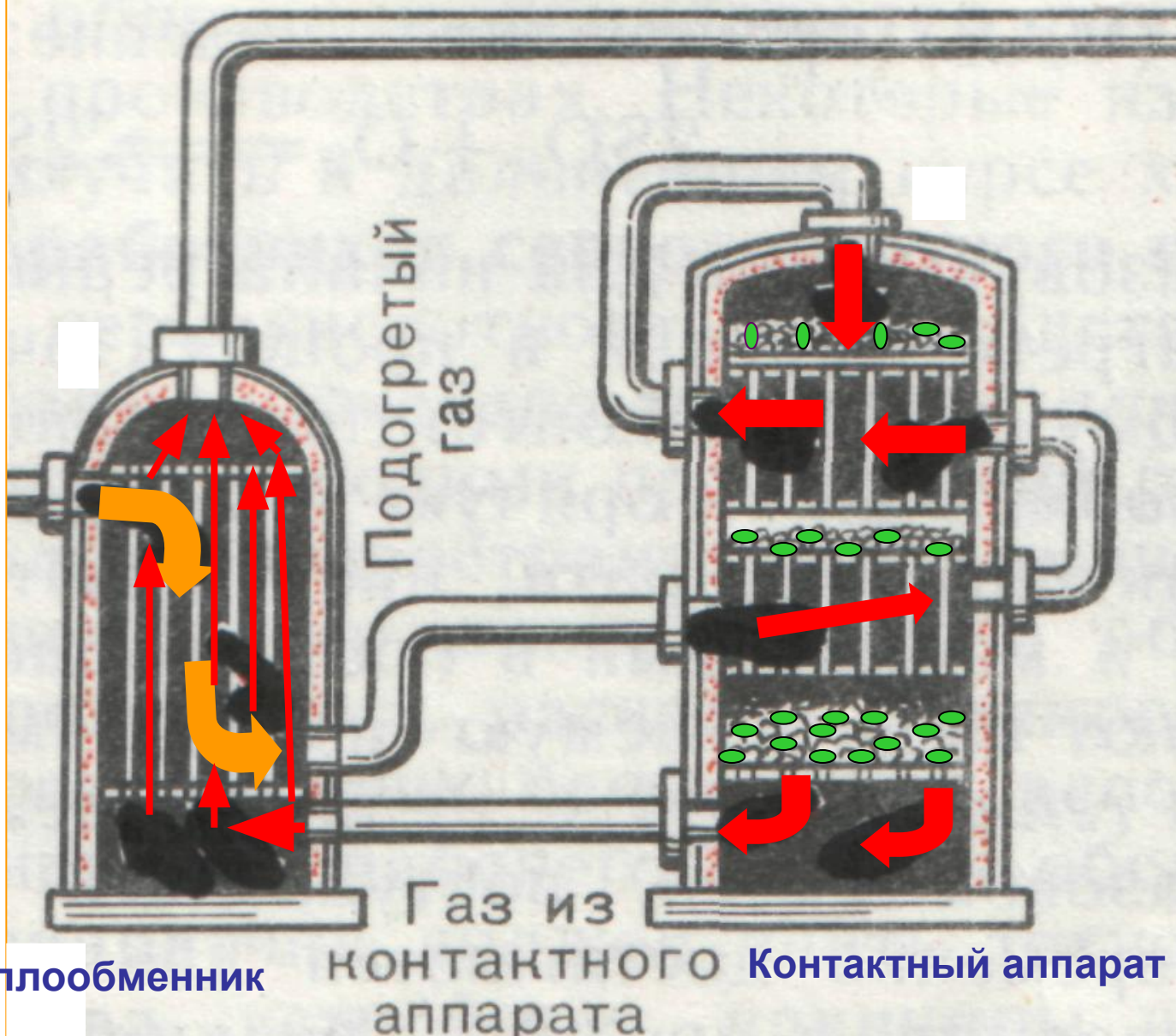
Аппаратура

Теплообменник

Контактный аппарат

Подогрев очищенного печного газа SO_2 происходит в теплообменнике.

Реакция окисления SO_2 в SO_3 происходит в контактном аппарате в присутствии катализатора V_2O_5 . При этом выделяется некоторое количество теплоты, которое тратится на нагревание печного газа.



*

Теплообменник

Газ из контактного аппарата

Контактный аппарат

4 стадия.

Поглощение SO_3 . Получение олеума.

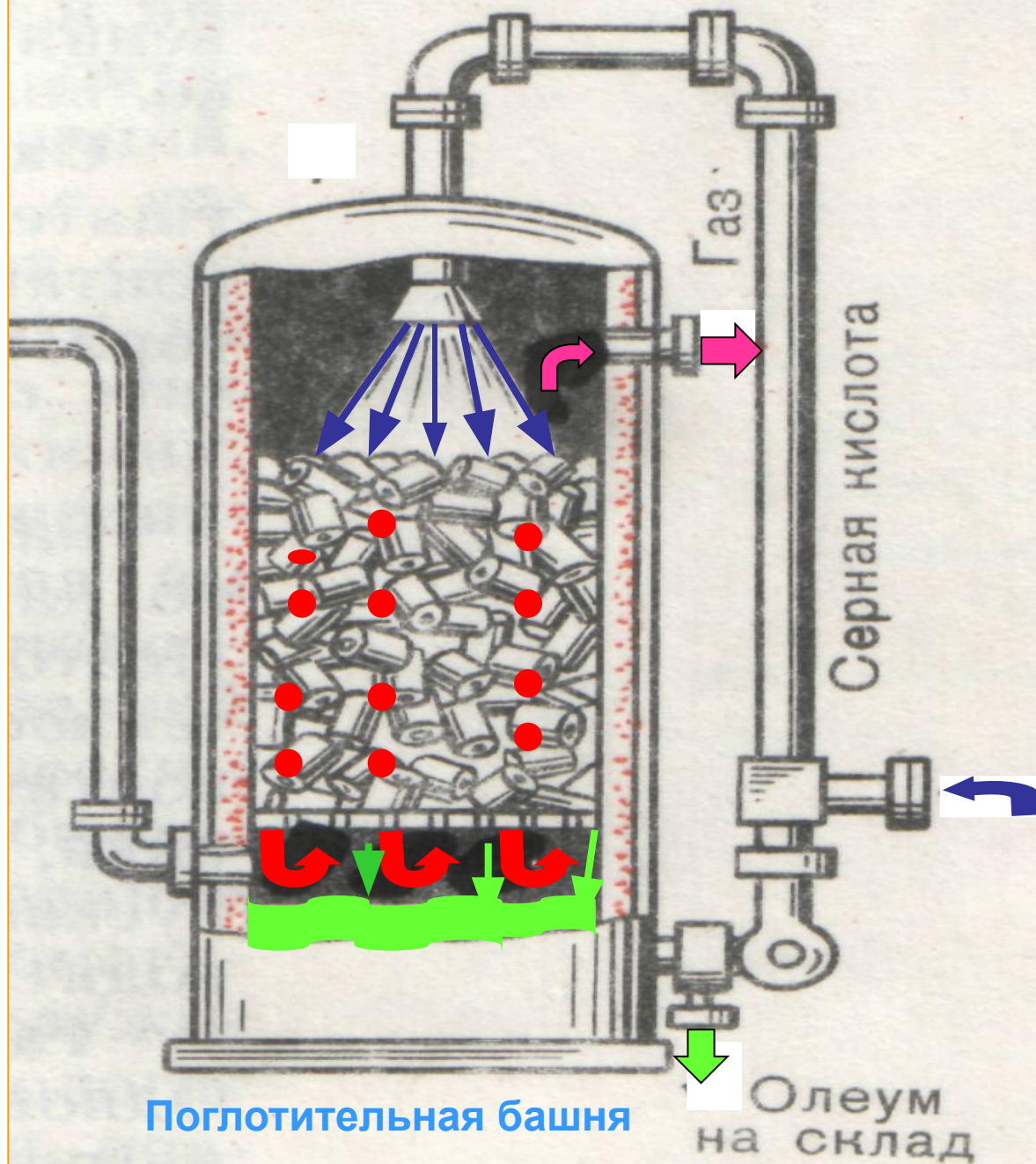
Уравнение реакции



Аппаратура

Поглотительная башня

В этом аппарате
происходит получение
серной кислоты :



*

Экологические проблемы сернокислотного производства.

- Закисление почв, водоемов, лесов.
- Разрушение металлических и бетонных конструкций из-за выпадения кислотных дождей.
- При аварийных выбросах возможны отравления людей.

потребление серной кислоты

- 1. Производство минеральных удобрений.
- 2. Производство сульфатов (солей серной кислоты).
- 3. Производство синтетических волокон.
- 4. Черная и цветная металлургия.
- 5. Производство органических красителей.
- 6. Спирты, кислоты, эфиры(орг. вещества).
- 7. Пищевая промышленность(патока, глюкоза), эмульгатор (загуститель) E513.
- 8. Нефтехимия(минеральные масла).
- 9. Производство взрывчатых веществ.