

Название: ГБОУ СПО «ЧХТТ»

Дисциплина: «Технология кислот в химической промышленности»

Обучающийся: Н.А.Мусаева

Преподаватель: Л.В.Белова

# Производство серной кислоты нитрозным методом

# Оглавление

- 1.Свойства сырья**
  - 2.Технологический процесс**
  - 3.Основное технологическое оборудование**
  - 4.Характеристика готового продукта**
  - 5.Техника безопасности**
  - 6.Области применения**
-

## Свойства сырья. Самородная сера

В водородных и кислородных соединениях находится в составе различных ионов, образует многие кислоты и соли. Важнейшие природные соединения серы:  $\text{FeS}_2$  — железный колчедан или пирит.



## Пирит (серный колчедан)

Пирит является сырьём для получения серной кислоты, серы и железного купороса.



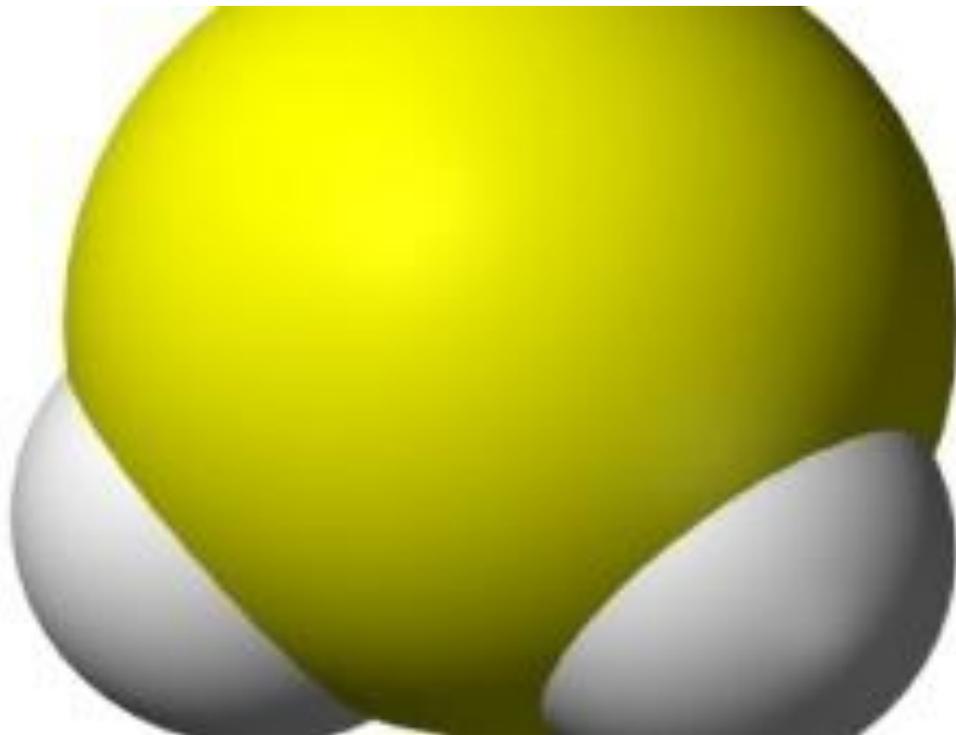
# Сероводород

Сероводород—бесцветный газ с запахом тухлых яиц и сладковатым вкусом.

Химическая формула —  $H_2S$ . Плохо растворим в воде, хорошо — в этаноле.

Ядовит. При больших концентрациях разъедает многие металлы.

Концентрационные пределы воспламенения с воздухом составляют 4,5 — 45 % сероводорода.



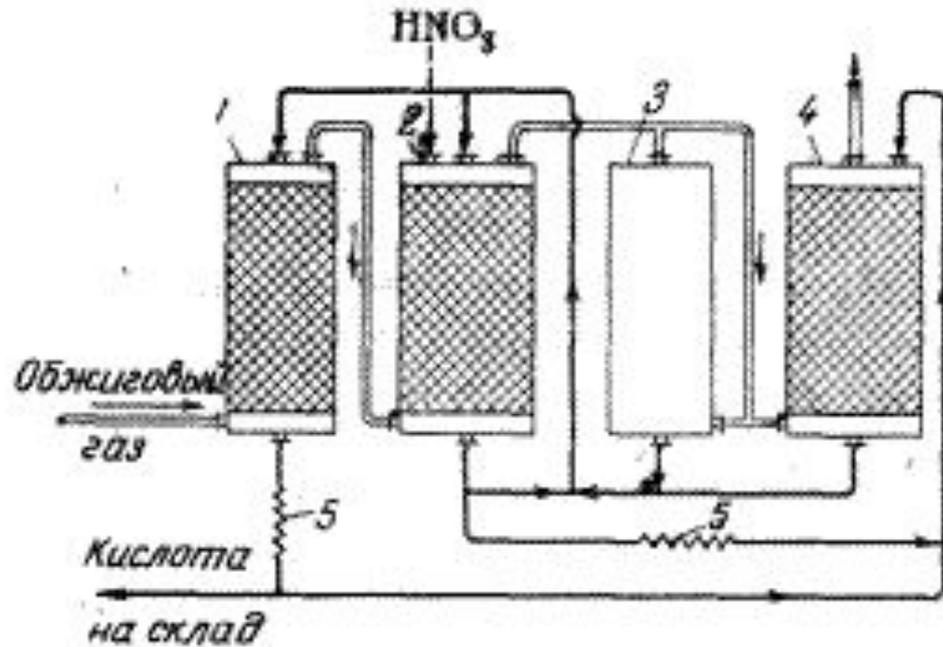
# Сульфиды цветных металлов

Сульфиды — природные сернистые соединения металлов и некоторых неметаллов. В химическом отношении рассматриваются как соли сероводородной кислоты  $H_2S$ .



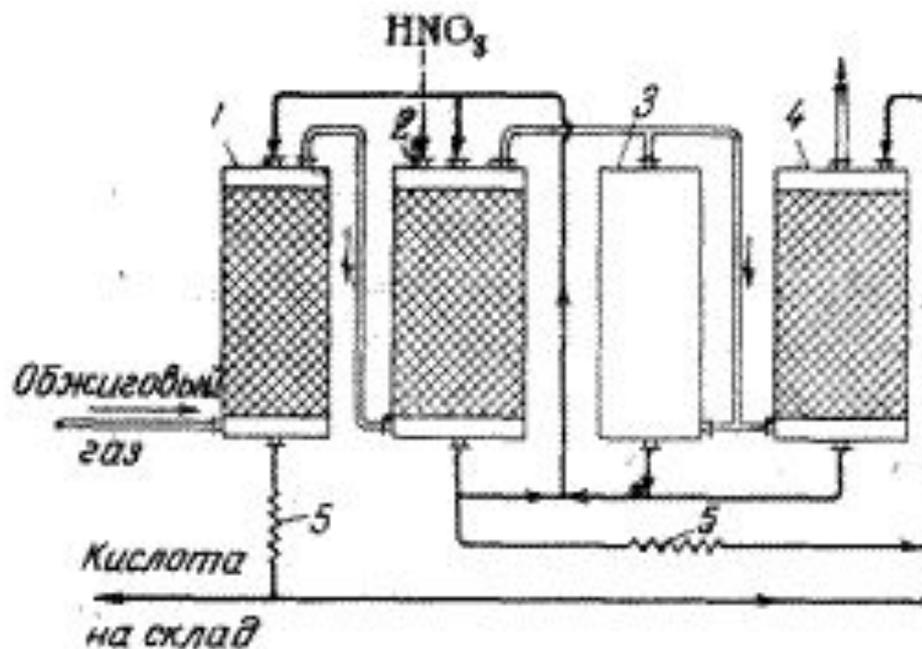
# Технологический процесс

Первая башня, в которую поступает горячий обжиговой газ, предназначена для выделения окислов азота из кислоты, орошающей башню. Этот процесс называется денитрацией серной кислоты. первую башню можно схематически разделить на три зоны. В нижней зоне происходит упаривание серной кислоты с выделением водяных паров в газовую фазу, в средней зоне окислы азота выделяются из нитрозы вследствие наибольшего ее разбавления, в верхней зоне конденсируются поступающие снизу пары воды.



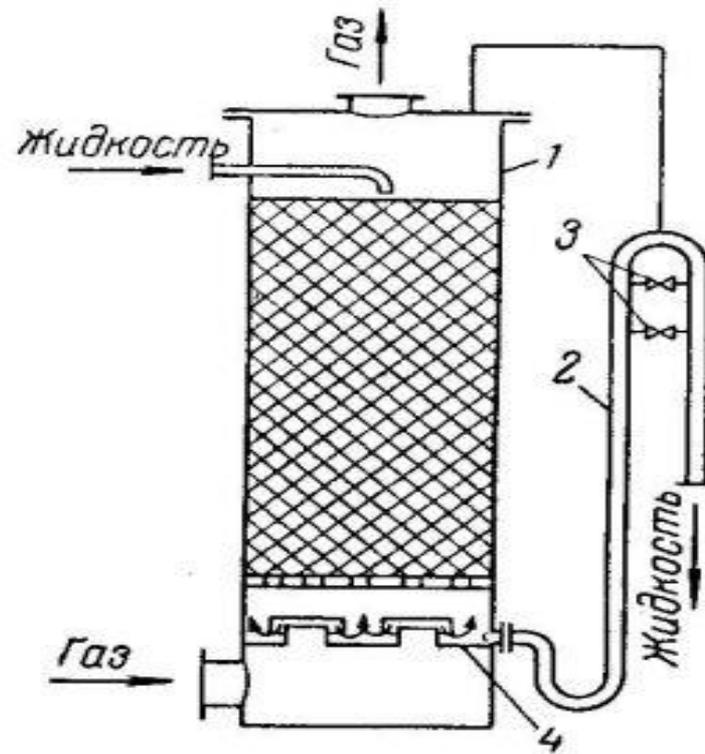
Основное назначение второй башни — абсорбция сернистого ангидрида из обжигового газа серной кислотой и окисление  $\text{SO}_2$  нитрозой. В этой башне образуется большая часть серной кислоты (70 — 80% продукции системы), поэтому ее часто называют производственной башней.

В башне 3  $\text{NO}$  окисляется кислородом, содержащимся в газе. При охлаждении обжигового газа и образовании серной кислоты выделяется большое количество тепла, поэтому в денитрационной и производственных башнях орошающая кислота нагревается и перед возвратом на орошение ее приходится охлаждать. Для этого установлены холодильники 5.

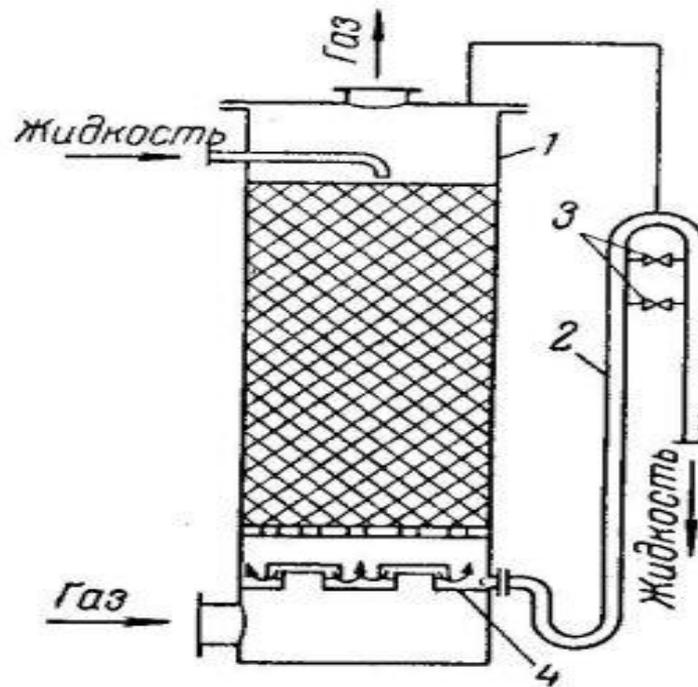


# Основное технологическое оборудование. Абсорбционная насадочная колонна

Широкое распространение в промышленности в качестве абсорберов получили колонны, заполненные насадкой – твердыми телами различной формы. В насадочной колонне насадка 1 укладывается на опорные решетки 2, имеющие отверстия или щели для прохождения газа и стока жидкости. Последняя с помощью распределителя 3 равномерно орошает насадочные тела и стекает вниз. По всей высоте слоя насадки равномерного распределения жидкости по сечению колонны обычно не достигается, что объясняется пристеночным эффектом – большей плотностью укладки

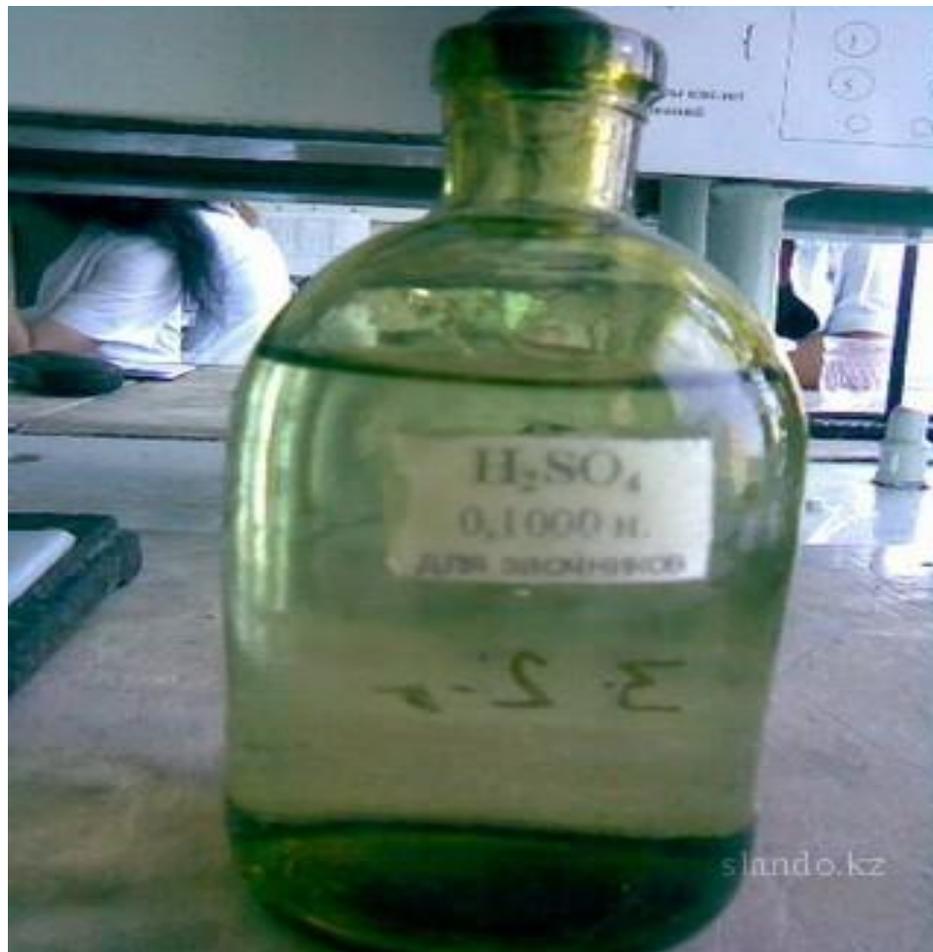


насадки в центральной части колонны, чем у ее стенок. Вследствие этого жидкость имеет тенденцию растекаться от центральной части колонны к ее стенкам. Поэтому для улучшения смачивания насадки в колоннах большого диаметра насадку иногда укладывают слоями (секциями) высотой 2-3 м и под каждой секцией, кроме нижней, устанавливают перераспределители жидкости 4



# Характеристика готового продукта

Сёрная кислота́  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  — сильная  
двухосновная  
кислота, отвечающая  
высшей степени  
окисления серы (+6).  
При обычных  
условиях  
концентрированная  
серная кислота —  
тяжёлая маслянистая  
жидкость без цвета и  
запаха.



# Техника безопасности

В производстве возможны случаи отравления диоксидом серы, диоксидами азота, парами серной кислоты, в случае отравления: химические ожоги серной кислотой, олеумом, термические ожоги и опасность поражения электрическим током.

Ванадиевый катализатор: опасна пыль содержащая соединения ванадия, вызывает изменения кровообращения, нарушает работу органов дыхания. ПДК не более 0.5 мг/м<sup>3</sup>



Сернистый ангидрид  
действует на дыхательные  
пути, приводит к  
появлению отдышки. ПДК  
10 мл/м<sup>3</sup>

Триоксид серы с влагой  
образует туман серной  
кислоты, которая  
вызывает раздражение  
дыхательных путей. ПДК  
1 мл/м<sup>3</sup>. При отравлении  
прополоскать горло  
раствором соды.

Мышьяковистый и  
селенистый ангидриды:  
весьма ядовитые  
вещества. ПДК 0.3 мл/м<sup>3</sup>



# Область применения серной кислоты

