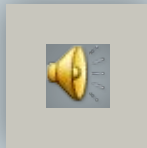


Презентация



**ГЛАДКИХ КСЕНИИ
НА ТЕМУ: «СЕРНАЯ КИСЛОТА. ПРОИЗВОДСТВО
СЕРНОЙ КИСЛОТЫ»**



Оглавление



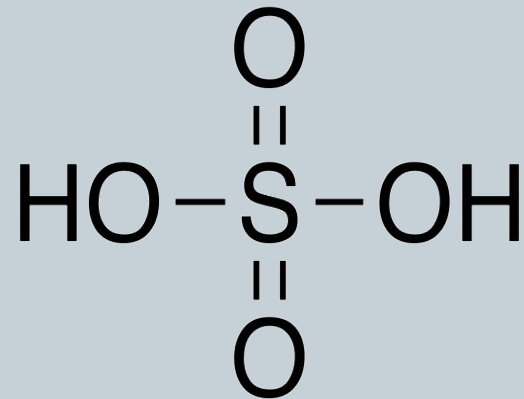
- Определение и свойства
- Название
- Олеум
- Химические свойства
- История
- Сырье для производства
- Стадии получения
- Процесс добычи



Серная кислота



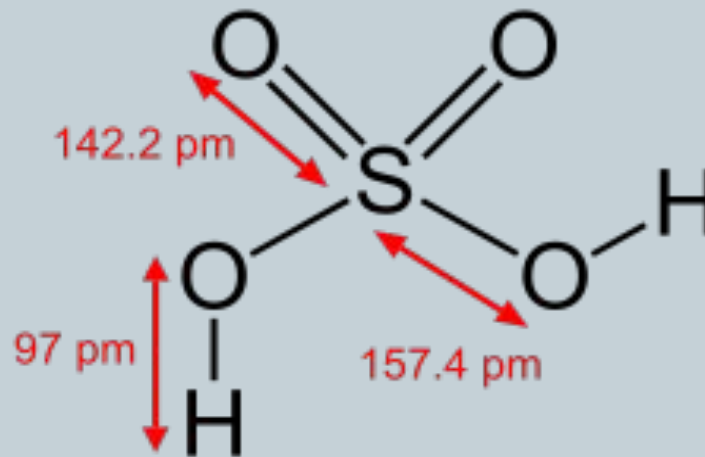
- H_2SO_4 — сильная двухосновная кислота, отвечающая высшей степени окисления серы (+6). При обычных условиях концентрированная серная кислота — тяжёлая маслянистая жидкость без цвета и запаха, с кислым «медным» вкусом



Серная кислота



- В технике серной кислотой называют её смеси как с водой, так и с серным ангидридом SO_3 . Если молярное отношение $\text{SO}_3 : \text{H}_2\text{O} < 1$, то это водный раствор серной кислоты, если > 1 — раствор SO_3 в серной кислоте (олеум).



Название



- До XX века часто серную кислоту называли купоросом (как правило это был кристаллогидрат, по консистенции напоминающий масло) или купоросным маслом, очевидно отсюда происхождение названия ее солей (а точнее именно кристаллогидратов) — купоросы.



Олеум



- Растворы серного ангидрида SO_3 в серной кислоте называются олеумом, они образуют два соединения $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$ и $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{SO}_3$.
- Олеум содержит также пиросерные кислоты, получающиеся по реакциям:
- Температура кипения водных растворов серной кислоты повышается с ростом ее концентрации и достигает максимума при содержании 98,3 % H_2SO_4 .



Свойства водных растворов серной кислоты и олеума

| Содержание % по массе | | Плотность при 20 °С, г/см ³ | <u>Температура плавления, °С</u> | <u>Температура кипения, °С</u> |
|--------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------------------|------------------------------------|
| H ₂ SO ₄ | SO ₃ (свободны й) | | | |
| 10 | - | 1,0661 | -5,5 | 102,0 |
| 20 | - | 1,1394 | -19,0 | 104,4 |
| 40 | - | 1,3028 | -65,2 | 113,9 |
| 60 | - | 1,4983 | -25,8 | 141,8 |
| 80 | - | 1,7272 | -3,0 | 210,2 |
| 98 | - | 1,8365 | 0,1 | 332,4 |
| 100 | - | 1,8305 | 10,4 | 296,2 |
| 104,5 | 20 | 1,8968 | -11,0 | 166,6 |
| 109 | 40 | 1,9611 | 33,3 | 100,6 |
| 113,5 | 60 | 2,0012 | 7,1 | 69,8 |
| 118,0 | 80 | 1,9947 | 16,9 | 55,0 |
| 122,5 | 100 | 1,9203 | 16,8 | 44,7 |



Химические свойства



- Серная кислота — довольно сильный окислитель, особенно при нагревании и в концентрированном виде; окисляет HI и частично HBr до свободных галогенов, углерод до CO₂, серу — до SO₂, окисляет многие металлы (Cu, Hg и др.). При этом серная кислота восстанавливается до SO₂, а наиболее сильными восстановителями — до S и H₂S. Концентрированная H₂SO₄ частично восстанавливается водородом, из-за чего не может применяться для его сушки. Разбавленная H₂SO₄ взаимодействует со всеми металлами, находящимися в электрохимическом ряду напряжений левее водорода с его выделением. Окислительные свойства для разбавленной H₂SO₄ нехарактерны. Серная кислота образует два ряда солей: средние — сульфаты и кислые — гидросульфаты, а также эфиры. Известны пероксомonosерная (или кислота Каро) H₂SO₅ и пероксодисерная H₂S₂O₈ кислоты.



Химические свойства



- Серная кислота реагирует также с основными оксидами, образуя сульфат и воду.

На металлообрабатывающих заводах раствор серной кислоты применяют для удаления слоя оксида металла с поверхности металлических изделий, подвергающихся в процессе изготовления сильному нагреванию. Так, оксид железа удаляется с поверхности листового железа действием нагретого раствора серной кислоты.



История



- Несмотря на то, что серная кислота давно известна, вначале ее получали сухой перегонкой, поэтому упоминается под названием "купоросное масло", в промышленных количествах она стала производиться относительно недавно.



Сырьё



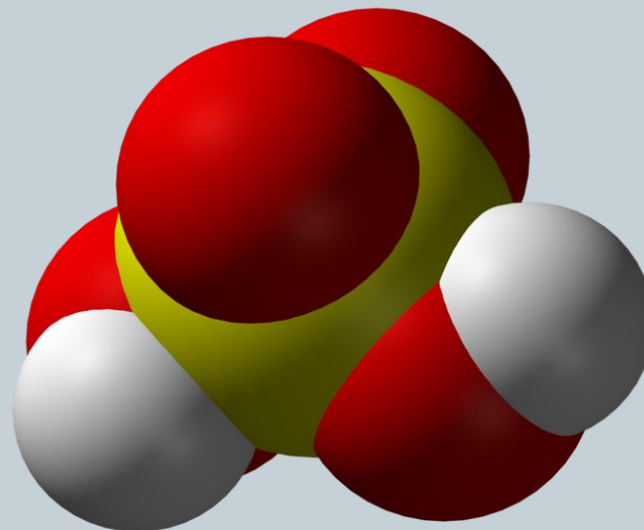
- Сырьём для ее получения служат элементарная сера, сульфиды и сульфаты металлов, сероводород, отходящие газы теплоэлектростанций, использующих неочищенную нефть, и др. Основным сырьём является пирит.



Основные стадии получения серной кислоты включают:



- Сжигание или обжиг сырья в кислороде с получением SO_2
- Очистка от примесей газа
- Окисление SO_2 в SO_3
- Абсорбция SO_3 водой.



Процесс добычи



- С XIV века серную кислоту получали "камерным" методом, в основе которой лежала реакция горения на воздухе смеси серы и калийной селитры, описанная алхимиком Валентином. Процесс проводился в камерах, обитых свинцом, нерастворимым в серной кислоте. Продуктами горения являлись оксиды азота, соли калия и SO_3 . Последний поглощался водой, находящейся в камере. Таким способом удавалось получить кислоту небольшой крепости, которую концентрировали известными методами.



Процесс добычи



- В зависимости от соотношения реагентов получался разный состав твердого остатка. Одна из схем получения камерной серной кислоты, наиболее полно расходующая нитрат калия:
- $2\text{KNO}_3 + 2\text{S} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3 + \text{NO}_2 + \text{NO}$
- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

