

Презентация



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



Оглавление



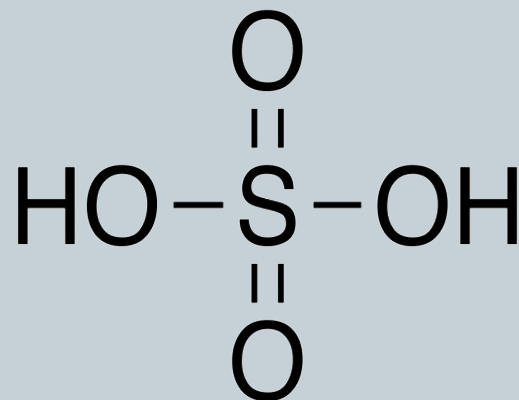
- Определение и свойства
- Название
- Олеум
- Химические свойства
- История
- Сырье для производства
- Стадии получения
- Процесс добычи



Серная кислота



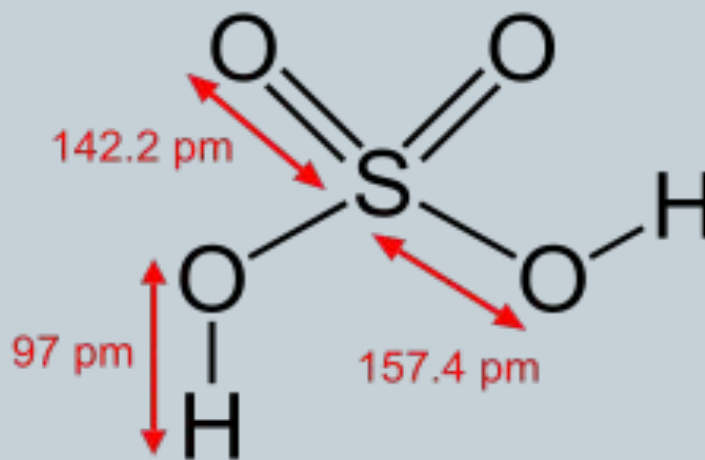
- H_2SO_4 — сильная двухосновная кислота, отвечающая высшей степени окисления серы (+6). При обычных условиях концентрированная серная кислота — тяжёлая маслянистая жидкость без цвета и запаха, с кислым «медным» вкусом



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 CO_2 , серу — до SO_2 , окисляет многие металлы (Cu, Hg и др.). При этом серная кислота восстанавливается до SO_2 , а наиболее сильными восстановителями — до S и H_2S . Концентрированная H_2SO_4 частично восстанавливается водородом, из-за чего не может применяться для его сушки. Разбавленная H_2SO_4 взаимодействует со всеми металлами, находящимися в электрохимическом ряду напряжений левее водорода с его выделением. Окислительные свойства для разбавленной H_2SO_4 нехарактерны. Серная кислота образует два ряда солей: средние — сульфаты и кислые — гидросульфаты, а также эфиры. Известны пероксомonosерная (или кислота Каро) H_2SO_5 и пероксодисерная $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 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



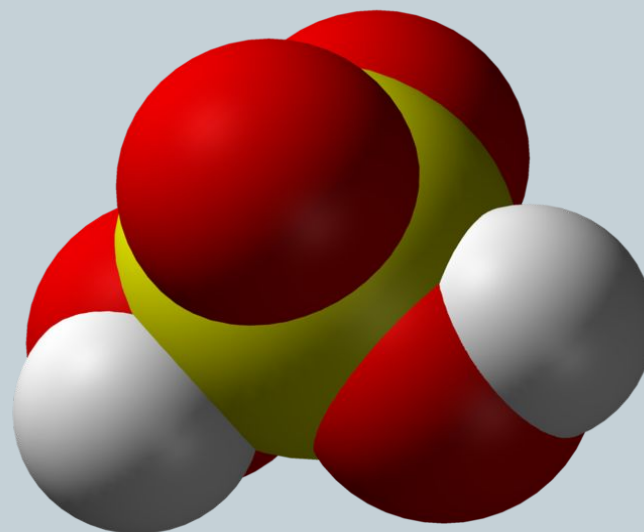
- Сырьём для ее получения служат элементарная сера, сульфиды и сульфаты металлов, сероводород, отходящие газы теплоэлектростанций, использующих неочищенную нефть, и др. Основным сырьём является пирит.



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:
- $2\text{KNO}_3 + 2\text{S} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3 + \text{NO}_2 + \text{NO}$
- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

