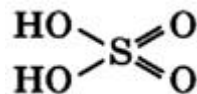




СЕРНАЯ КИСЛОТА

Серная кислота – смертельный и токсичный реагент, без которого в то же время не существовало бы большое количество лечебных препаратов, удобрений, химической продукции и средств очищения нефтепродуктов. Он представляет собой вязкую субстанцию, у которой отсутствуют запах и цвет, однако вкус описывается как «медный». Легко взаимодействует с водой независимо от пропорций. Из-за широкой направленности применения во многих областях именуется «кровью химии».

Молекула серной кислоты имеет крестовидную форму:



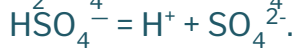
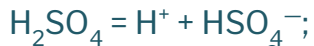
Серная
кислота

ХИМИЧЕСКИЕ

СВОЙСТВА

H_2SO_4 — сильная, двухосновная кислота, одна из самых сильных минеральных кислот, из-за высокой полярности связи $\text{H}-\text{O}$ легко разрывается.

1) В водном растворе серная кислота диссоциирует, образуя ион водорода и кислотный остаток:



Суммарное уравнение:



2) Взаимодействие серной кислоты с металлами:

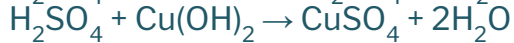
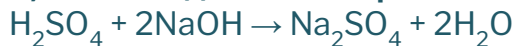
Разбавленная серная кислота растворяет только металлы, стоящие в ряду напряжений левее водорода:



3) Взаимодействие серной кислоты с основными оксидами:



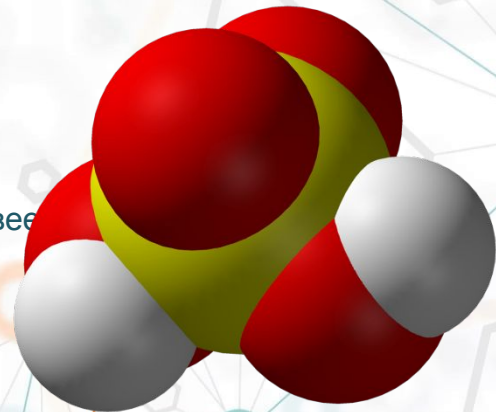
4) Взаимодействие серной кислоты с гидроксидами:



5) Обменные реакции с солями:



Образование белого осадка BaSO_4 (нерастворимого в кислотах) используется для обнаружения серной кислоты и растворимых сульфатов (качественная реакция на сульфат ион).



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

-плотная маслянистая жидкость без цвета и запаха;

-плотность $1,83 \text{ г/см}^3$;

-температура плавления $10,3^\circ\text{C}$;

-температура кипения $296,2^\circ\text{C}$;

-очень гигроскопична, смешивается с водой в любых отношениях;

-при растворении концентрированной серной кислоты в воде происходит выделение большого кол-ва тепла.

(ВАЖНО! Приливают кислоту в воду! Воду в кислоту приливать нельзя!!!)

Серная кислота бывает двух видов:

разбавленная H_2SO_4 (разб) - водный раствор кислоты, в котором процентное содержание H_2SO_4 не превышает 70%;

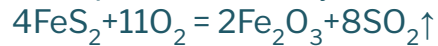
концентрированная H_2SO_4 (конц) - водный раствор кислоты, в котором процентное содержание H_2SO_4 превышает 70%.



Получение серной кислоты

Классический способ получения H_2SO_4 :

На первом этапе получают сернистый газ путем обжига серного колчедана:

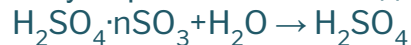


На втором этапе, сернистый газ окисляют кислородом воздуха до серного ангидрида, реакция идет в присутствии оксида ванадия, играющего роль катализатора: $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

На третьем, последнем этапе, получают олеум, для этого серный ангидрид растворяют в концентрированной серной кислоте:

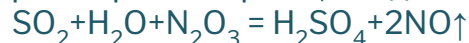


В дальнейшем олеум транспортируется в железных цистернах, а серная кислота получается из олеума разбавлением водой:



Нитрозный способ получения H_2SO_4 :

На первом этапе очищенный от пыли сернистый газ обрабатывается серной кислотой, в которой растворена нитроза (оксид азота):



Выделившийся оксид азота окисляется кислородом и снова поглощается серной кислотой:



Применени

- е:** для осушки газов;
- в производстве других кислот, солей, щелочей и проч.;
- для получения удобрений, красителей, моющих средств;
- в органическом синтезе;
- в производстве органических ве



Перевозка серной кислоты

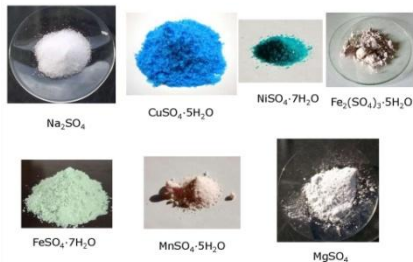
Соли серной

кислоты Поскольку серная кислота является двухосновной кислотой, она дает два вида солей: средние соли (сульфаты) и кислые соли (гидросульфаты).

Сульфаты хорошо растворяются в воде, исключение составляют CaSO_4 , PbSO_4 , BaSO_4 - первые два плохо растворяются, а сульфат бария практически нерастворим. Сульфаты, в состав которых входит вода, называются купоросами (медный купорос - $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).

Отличительной особенностью солей серной кислоты является их отношение к нагреванию, например, сульфаты натрия, калия, бария устойчивы к нагреванию, не разлагаясь даже при 1000°C , в то же время, сульфаты меди, алюминия, железа разлагаются даже при незначительном нагревании с образованием оксида металла и серного ангидрида: $\text{CuSO}_4 = \text{CuO} + \text{SO}_3$.

Горькая ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) и глауберова ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) соль используются в качестве слабительного средства. Сульфат кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) - при изготовлении гипсовых повязок.



Na_2SO_4

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

$\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

MgSO_4

Сол
и