

Сернистая кислота

Повторение:

1. Название «халькогены» означает...
2. Аллотропия – это явление, при котором...
3. Упражнения 4, 5,

1 Сера → сероводород → сернистый газ → серный ангидрид → серная кислота → сульфат меди(II) → сульфат бария

2 Сероводород → сера → сернистый газ → гидросульфит натрия → сульфит натрия
гидросульфит натрия

3 Сера → сульфид магния → оксид серы(IV) → сульфит натрия → сульфат натрия → сульфат свинца(II)

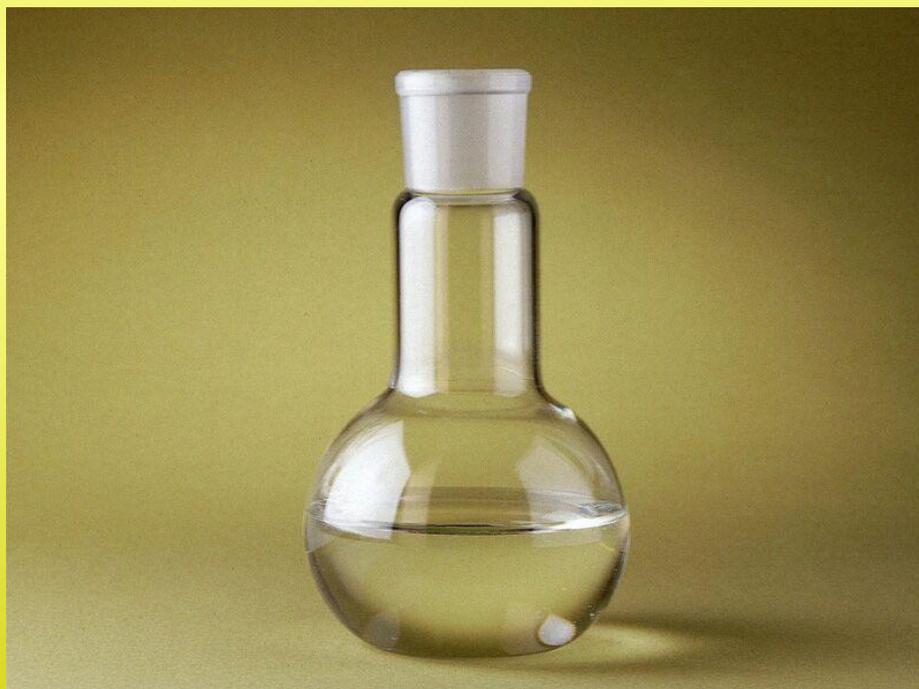
4 Сера → оксид серы (IV) → оксид серы(VI) → серная кислота → оксид серы(IV) → сульфит натрия → оксид серы(IV)

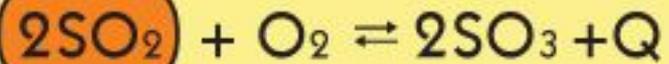
5 Сера → оксид серы (IV) → оксид серы(VI) → серная кислота → сульфат натрия → сульфат бария

6 Сероводород → сернистый газ → серный ангидрид → серная кислота → сульфат калия → сульфат стронция

Самостоятельная работа

В обычных условиях серная кислота (H_2SO_4) - тяжёлая бесцветная маслянистая жидкость. Неразбавленная серная кислота представляет собой ковалентное соединение. Её молекулы имеют тетраэдрическое строение. Высокая температура кипения ($t_{\text{кип. и разлож.}}=340^\circ\text{C}$) и большая вязкость, по-видимому, обусловлены наличием водородных связей между атомами водорода и атомами кислорода соседних молекул.





Производство серной кислоты идет в три этапа: синтез сернистого газа; окисление сернистого газа в серный ангидрид и поглощение серного ангидрида водой. Сернистый газ получают сжиганием серы или обжигом сульфидов металлов (обычно пирита). Сернистый газ окисляется контактным или нитрозным способом.

производство серной кислоты

Серная кислота относится к продуктам основного химического производства. Главный потребитель H_2SO_4 - промышленность минеральных удобрений. Ее используют в производстве химических волокон, взрывчатых веществ, моющих, смачивающих и эмульгирующих средств, красителей и лекарств, рафинирования минеральных масел, травления металлов, в свинцовых аккумуляторах и т.д. В промышленно развитых странах производство серной кислоты занимает первое место среди других химикатов.

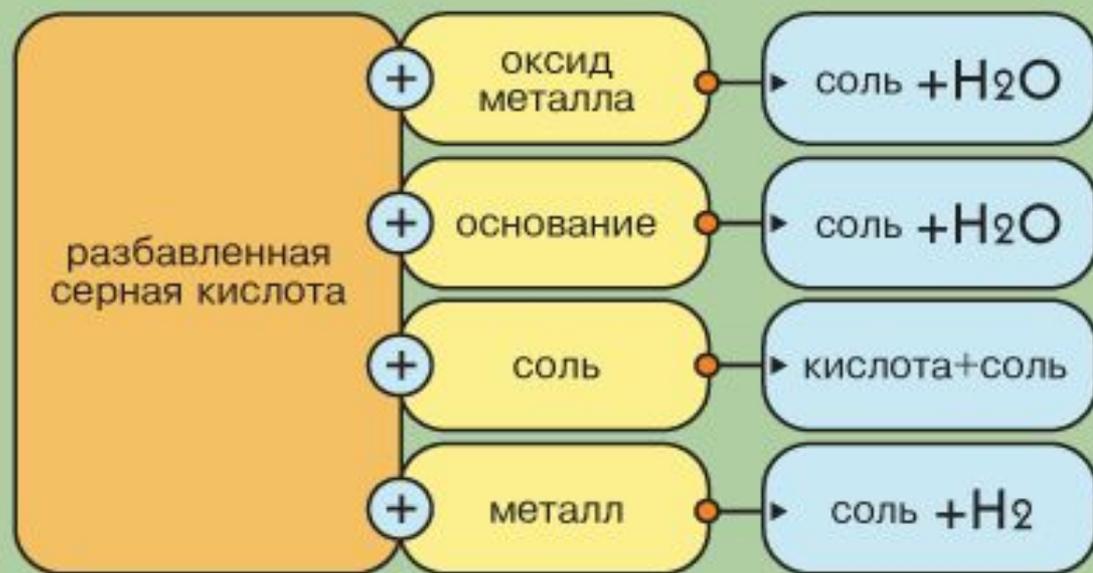
Разбавленная серная кислота взаимодействует с активными металлами с выделением водорода, при этом окислителем является водород, а концентрированная серная кислота реагирует и с малоактивными металлами, обычно при этом образуется оксид серы, т.е. окислителем является атом серы +6.



Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты значительно отличаются. Разбавленная H_2SO_4 проявляет характерные свойства кислот сильных электролитов. В водных растворах она ступенчато диссоциирует. Однако следует помнить, что степень диссоциации по второй ступени для 0,1М раствора составляет только около 10%. Следовательно, по второй ступени диссоциации H_2SO_4 можно отнести к электролитам средней силы. Парадоксально, но факт!

Диссоциация:

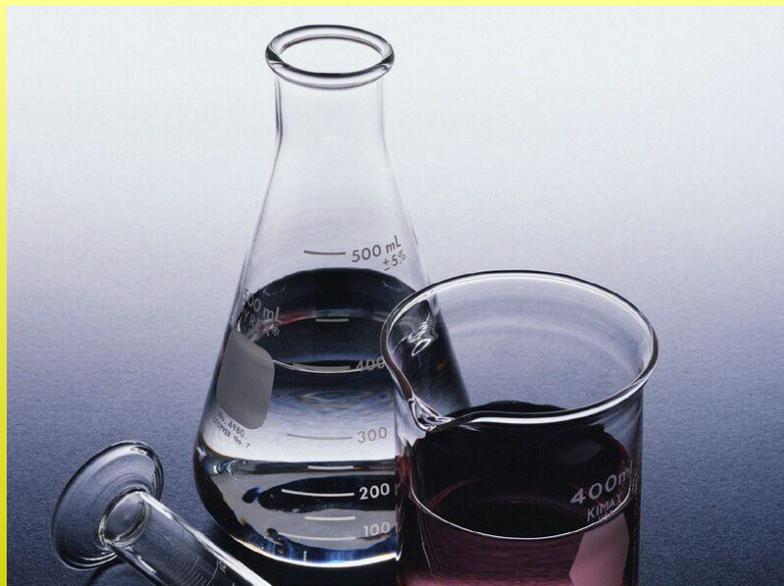
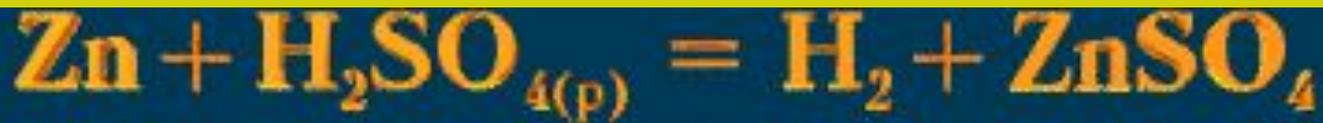




реакции разбавленной серной кислоты

Важнейшее соединение серы — серная кислота. Это соединение проявляет свойства, характерные для любых сильных кислот: реагирует с основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, а также солями, если в результате образуется осадок или газ. Разбавленная серная кислота взаимодействует с активными металлами с выделением водорода, а концентрированная — и с малоактивными металлами, обычно при этом образуется оксид серы.

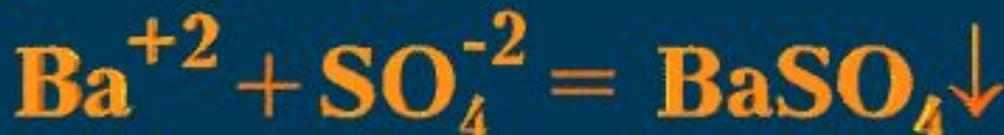
Разбавленная H_2SO_4 при взаимодействии с металлами, стоящими в ряду электроотрицательности после магния, до водорода, выделяет водород, реагирует с основными и амфотерными оксидами и гидроксидами.



С солями серная кислота взаимодействует, если выделяется газ или выпадает осадок. Качественной реакцией на серную кислоту и сульфаты служит реакция с хлоридом бария. При этом выпадает белый осадок, нерастворимый в кислотах.



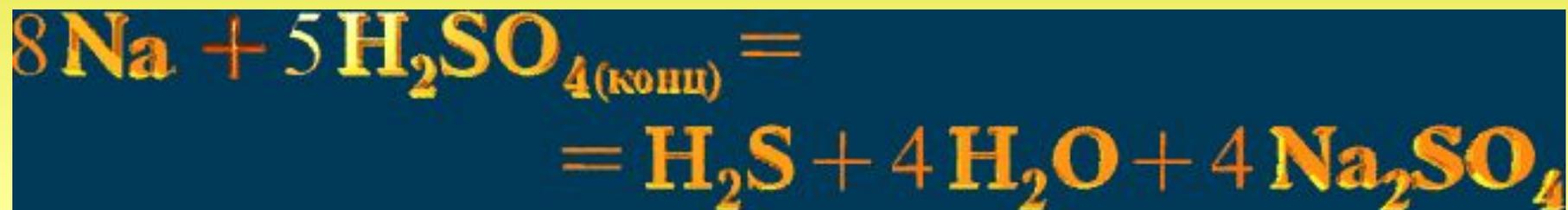
Качественная реакция:



Свойства концентрированной серной кислоты

- с металлами IA и IIA групп – образуется сульфат + вода + сероводород
- с тяжелыми металлами – образуются сульфат + вода + оксид серы (IV)
 - железо, алюминий, хром - пассивируются (образуется оксидная пленка)

Концентрированная серная кислота проявляет сильные окислительные свойства. При взаимодействии концентрированной серной кислоты с очень активными металлами выделяется сероводород H_2S , с малоактивными металлами, в качестве продукта восстановления выделяется SO_2 .



Зависимость продуктов реакции от концентрации кислоты

понижение концентрации H_2SO_4

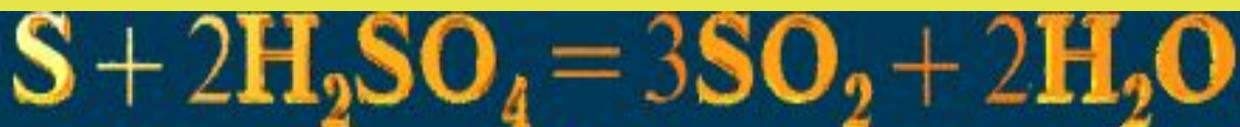


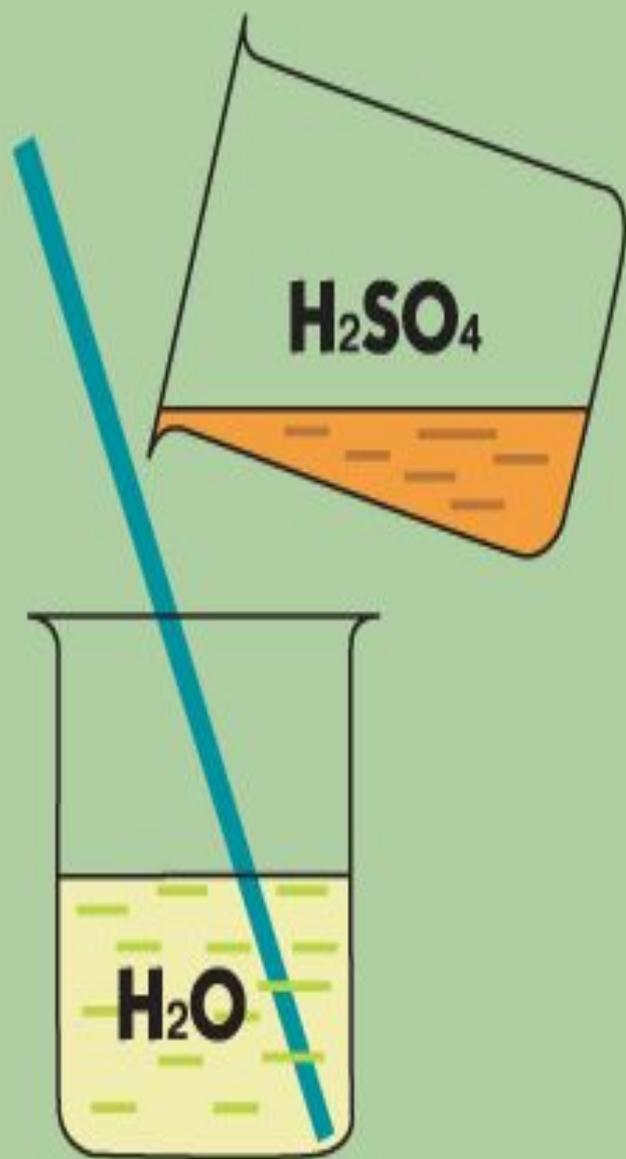


Важнейшее соединение серы — серная кислота. Это соединение проявляет свойства, характерные для любых сильных кислот: реагирует с основными и амфотерными оксидами и гидроксидами, а также солями, если в результате образуется осадок или газ. Разбавленная серная кислота взаимодействует с активными металлами с выделением водорода, а концентрированная — и с малоактивными металлами, обычно при этом образуется оксид серы.

реакции концентрированной серной кислоты

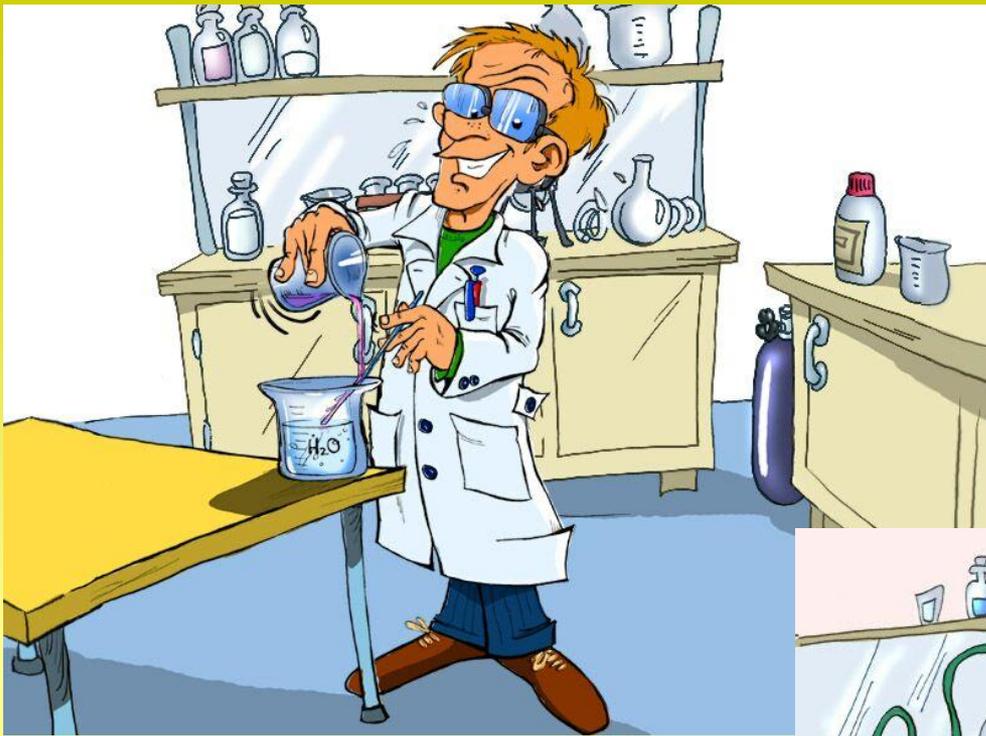
Взаимодействие с неметаллами и сложными веществами





Серная кислота хорошо растворяется в воде, при этом выделяется большое количество теплоты. Поэтому, смешивая серную кислоту с водой, нужно обязательно вливать кислоту в воду, а не наоборот! Химики говорят – “Не плюй в кислоту” и имеют на это очень серьезные основания.

приготовление разбавленного раствора серной кислоты



Соли серной кислоты - сульфаты

Купоросы: железный – $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

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

цинковый – $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Квасцы:

алюмокалиевые – $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

хромокалиевые – $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

железокалиевые – $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

Соль Мора: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Сульфаты имеют много важных применений. Например, сульфат магния $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ используется в производстве взрывчатых веществ, для изготовления спичек и огнестойких тканей. Некоторые сульфаты используются в промышленности.

Домашнее задание:

- § 20, упр. 3 – 5
- № 3-83, 3-80 (в, г), 3-92

