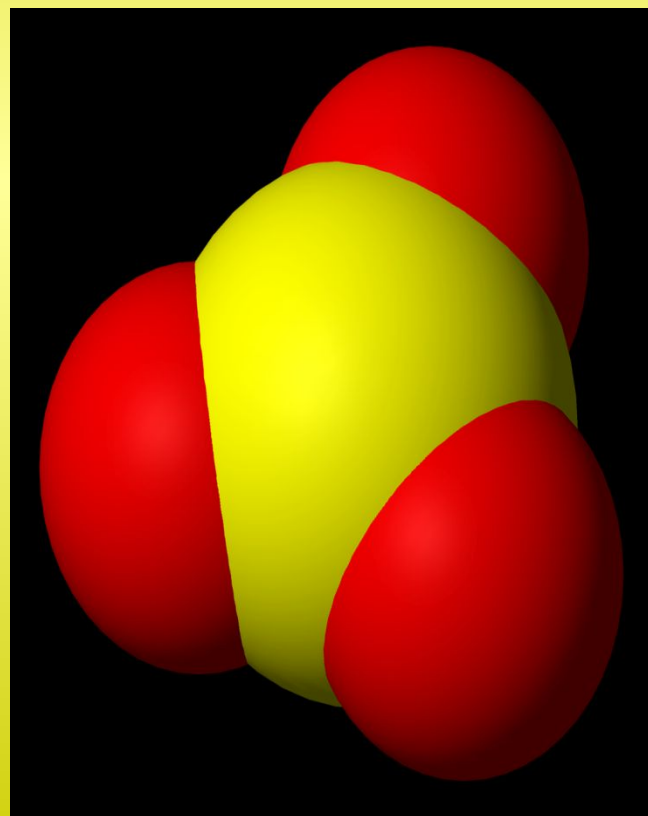
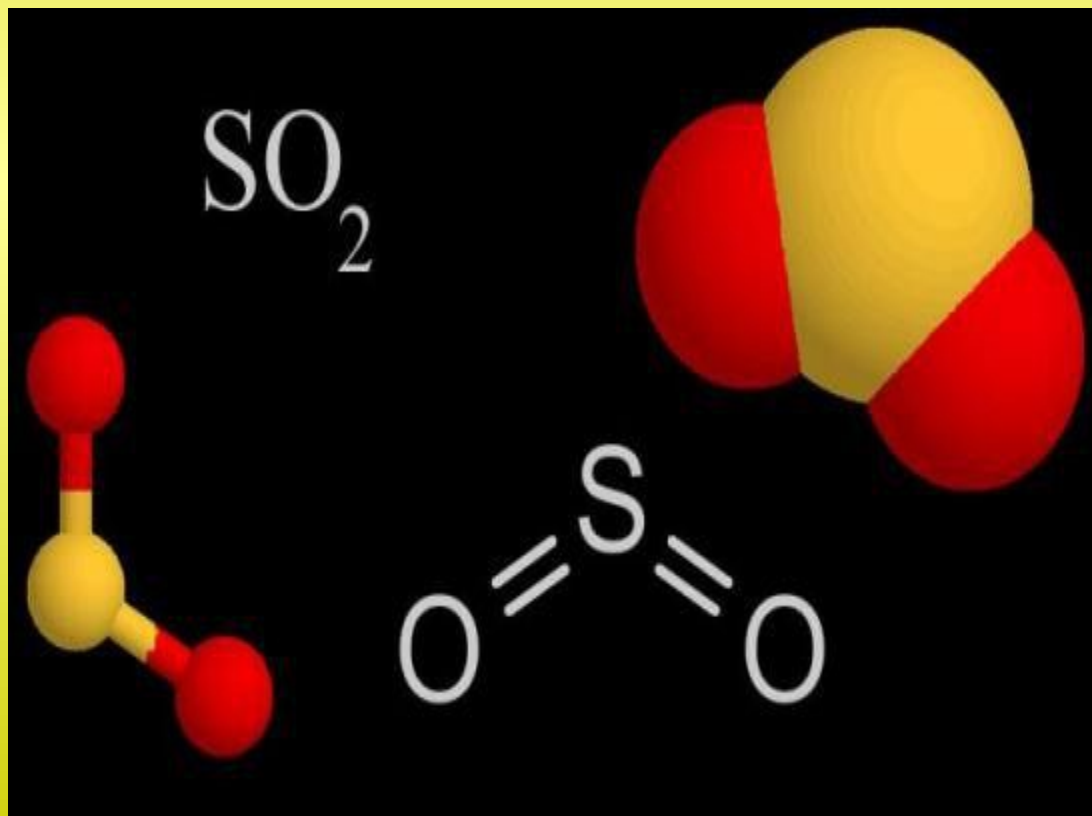


Кислородсодержащие соединения серы (IV), (VI)



Тест:

I. Продолжите предложения:

- В подгруппу кислорода входят:
- Название «халькогены» означает...
- Аллотропия – это явление, при котором...
- К аллотропным модификациям кислорода относятся...
- Для серы характерны модификации...
- Порошок серы не смачивается водой. Это явление называется...

II. Выбрать правильный ответ:

1. При комнатной температуре сера реагирует с металлом:

а) железом, б) цинком, в) ртутью.

2. При горении серы на воздухе образуются:

а) O, б) SO₂, в) SO₃.

3. В каком виде сера практически не встречается природе:

**а) самородная, б) сульфидная,
в) сульфитная, г) сульфатная?**

4. Для халькогенов характерны степени окисления:

а) -2,+2,+4,+6, б) -2,+1,+3,+6, в) -2,+2,+4.

5. Какое утверждение не верно:

а) молекулы серы могут иметь циклическое и линейное (полимерное строение)

б) в парах серы можно обнаружить молекулы состава S₂

в) атомы серы в молекулах связаны ковалентной полярной связью.

III. Напишите уравнения реакций:

1. Серы с неметаллами:

а) водородом, б) фтором, в) кислородом,

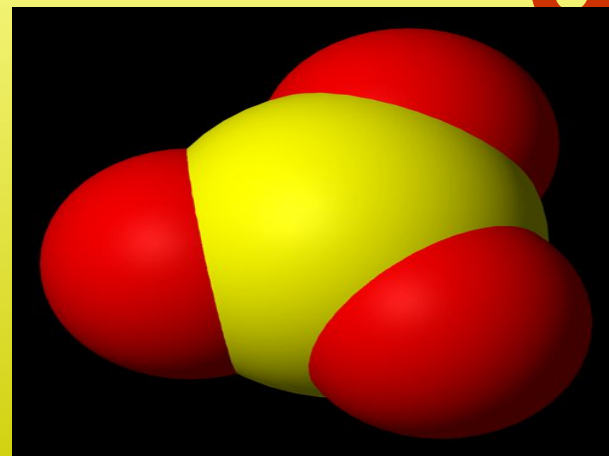
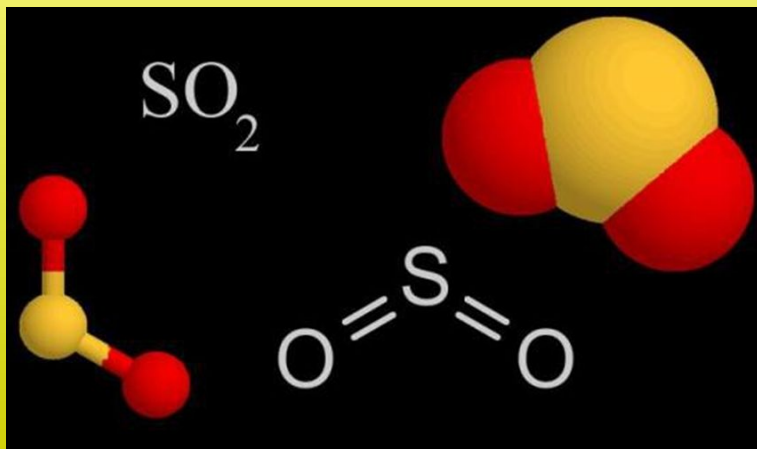
г) углеродом, д) хлором, е) фосфором.

2. С металлами:

а) ртутью, б) алюминием, в) кальцием,

г) натрием, д) железом, е) хромом.

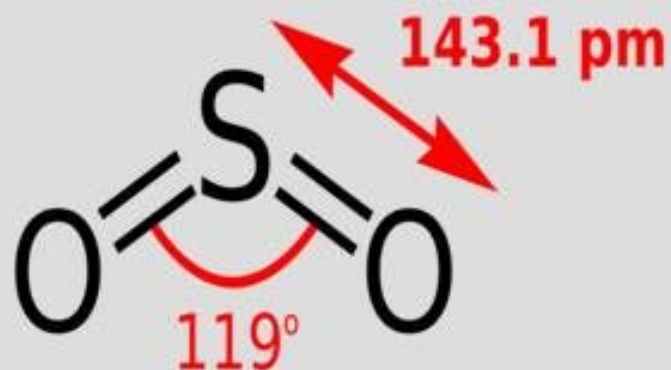
Сера может образовывать два кислотных оксида: оксид серы (IV) (сернистый газ) и оксид серы (VI) (серный ангидрид), применяемые в основном для получения серной кислоты H_2SO_4 . Сернистый газ используется также для отбеливания бумаги, соломы и шерсти, при обработке винных бочек, очистки нефти.



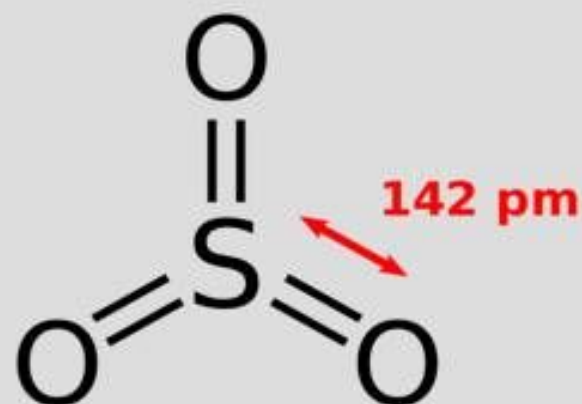
сёрнистый газ (SO_2) и сёрный гáз(SO_3)

- SO_2 и SO_3 оксиды серы
- Оба имеет ковалентную полярную связь
- Молекулярную крист. решетку
- В SO_2 заряд серы + 4, а в SO_3 +6

SO_2



SO_3



Оксид серы (IV)

Оксид серы (IV) - это бесцветный тяжелый газ с острым запахом, вызывающий кашель. Негорюч, термически устойчив, очень легко растворяется в воде (в 1 объеме воды растворяется 40 объемов SO_2). $t_{(\text{пл.})} = -75,46^\circ\text{C}$, $t_{(\text{кип.})} = -10,1^\circ\text{C}$.

Оксид серы (IV) - сернистый газ (SO_2). В обычных условиях SO_2 - бесцветный газ, с резким удушливым запахом, хорошо растворимый в воде (в одном объеме воды растворяется до 40 объемов SO_2). SO_2 относят к кислотным оксидам, он проявляет свойства, присущие этому классу соединений. Поскольку атом серы в молекуле оксида серы (IV) находится в промежуточной степени окисления, то SO_2 может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

Как кислотный оксид взаимодействует с основными оксидами, основаниями, водой:



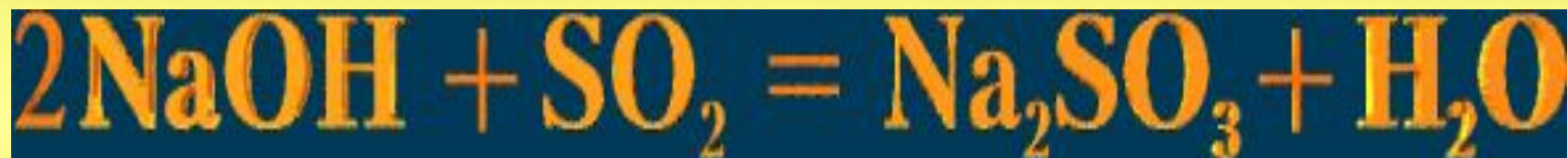
Растворяясь в воде, оксид серы (IV) частично с ней взаимодействует.



Оксид серы (IV) взаимодействует с водными растворами солей более слабых кислот.



Оксид серы (IV) может взаимодействовать с основаниями, образуя соли сернистой кислоты - сульфиты.



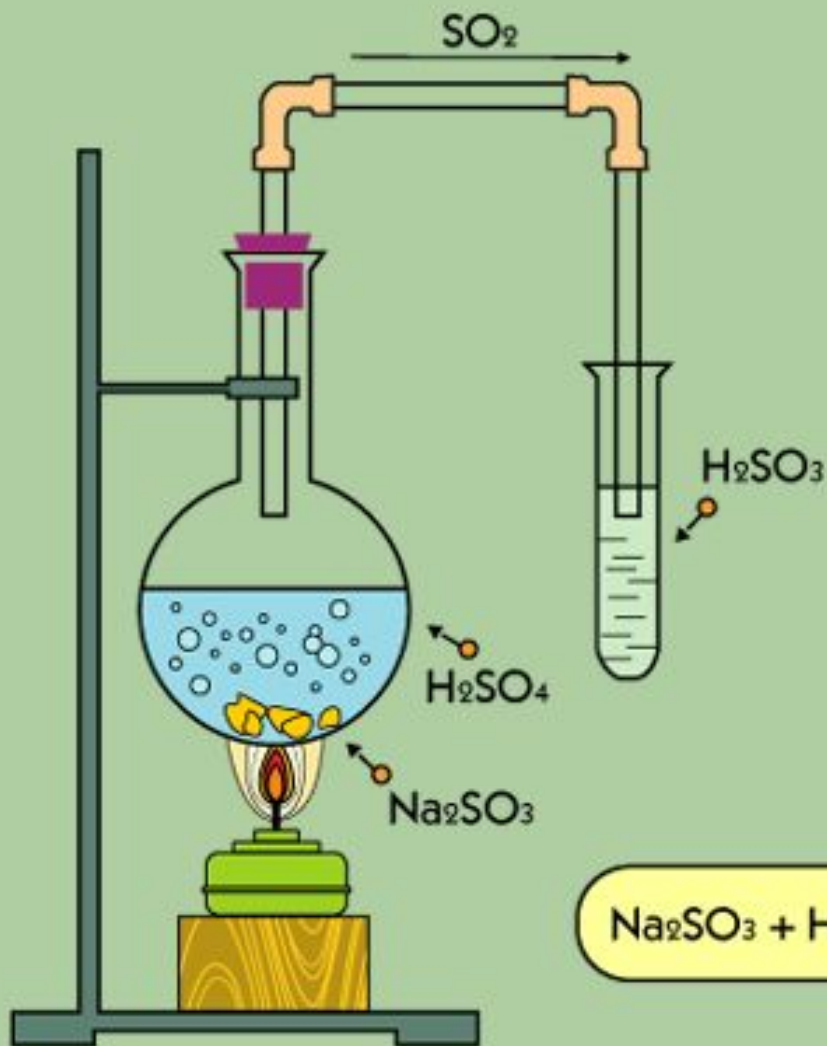
Поскольку атом серы в молекуле оксида серы (IV) находится в промежуточной степени окисления, то SO_2 может проявлять восстановительные свойства при действии сильных окислителей.



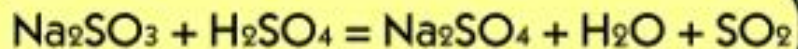
Поскольку атом серы в молекуле оксида серы (IV) находится в промежуточной степени окисления, то SO_2 может проявлять окислительные свойства при действии сильных восстановителей.



получение диоксида серы в лаборатории



Установка для получения диоксида серы состоит из колбы, пробки с газоотводной трубкой, пробирки-сборника, штатива, цилиндра, асбестовой сетки и горелки. В колбу помещается сульфит натрия и заливается раствором серной кислоты. Далее колба закрепляется в штативе и нагревается, сернистый газ будет поступать в пробирку-сборник с водой (сернистый газ ядовит и его необходимо нейтрализовать).



Оксид серы(IV) широко применяется в лабораторной практике как восстановитель. В промышленности он служит сырьем для получения серной кислоты, а также используется как отбеливатель. Поэтому существует несколько способов получения оксида серы(IV), как промышленных, так и лабораторных.

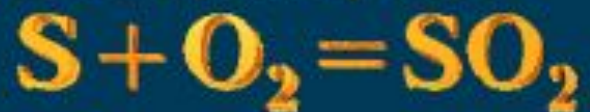
В лаборатории: 1. Сжигание серы или сероводорода.

2. Обработка сульфитов сильными кислотами.

В промышленности: 3. Обжиг сульфидных руд.

4. Термическое разложение минералов гипса или ангидрита.

В лаборатории:



В промышленности:



ПРИМЕНЕНИЕ



Производство
серной кислоты



Консервант в
виноделии

SO_2
сернистый газ



Отбеливание шелка,
шерсти, соломы



Получение сульфитов



Окуривание
овощехранилищ
и складов

Оксид серы (VI)

В обычных условиях это - бесцветная легко кипящая жидкость. Относится он к типичным кислотным оксидам и проявляет химические свойства, присущие данному типу соединений. Может взаимодействовать с основными оксидами, основаниями, с образованием солей серной кислоты. Проявляет окислительные свойства. Однако реакции с участием SO_3 не имеют практического значения, т.к. образующиеся при этом вещества удобнее получать, используя серную кислоту.

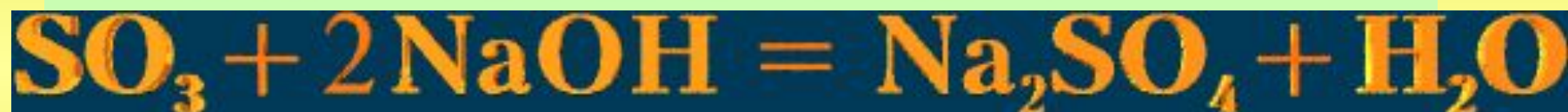
Оксид серы (VI) обладает сильно выраженными кислотными свойствами и экзотермически реагирует с водой, образуя серную кислоту.



При взаимодействии оксида серы (VI) с основными оксидами образуются соли серной кислоты – сульфаты.



Являясь ангидридом серной кислоты, оксид серы (VI) с основаниями образует сульфаты.



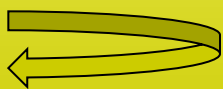
Оксид серы (VI) взаимодействует с водными растворами солей более слабых кислот.



По своим химическим свойствам оксид серы (VI) довольно сильный окислитель.



Все промышленные способы получения оксида серы (VI) основаны на получении сначала SO_2 , а затем его окисления до SO_3 .

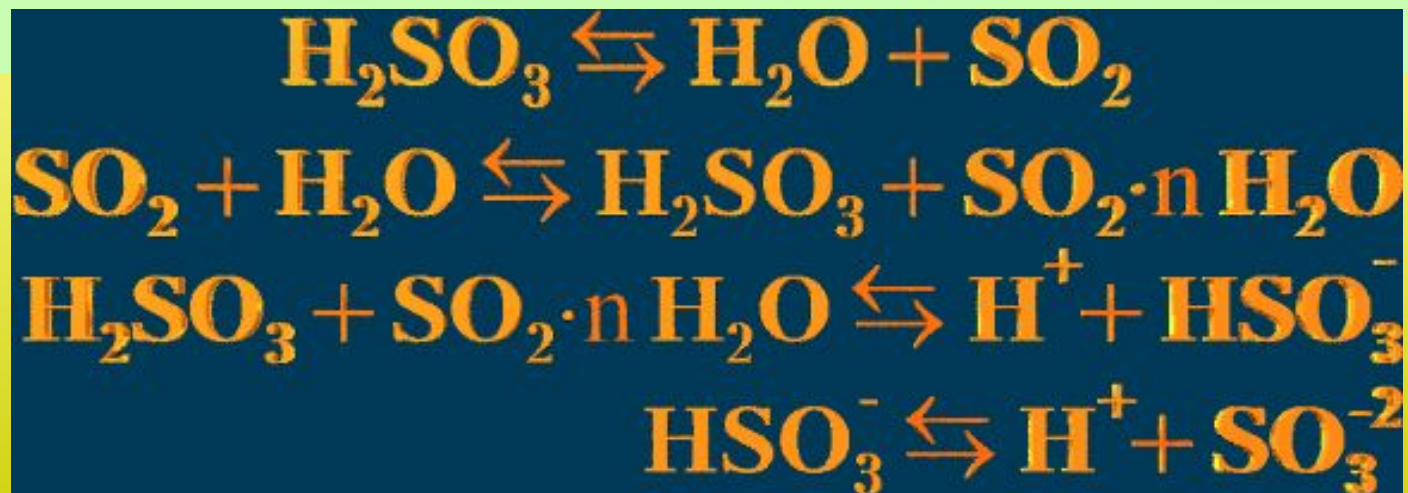


Сернистая кислота

Сернистая кислота образуется при растворении сернистого газа в воде. При 0°C в 1 объеме H_2O растворяется 80 объемов SO_2 , при комнатной температуре - 40 объемов. Наряду с "физическим" растворением одновременно происходит химическое взаимодействие SO_2 и H_2O .



В обычных условиях это неустойчивая кислота, существующая в виде разбавленных водных растворов при низких температурах. Попытки концентрации раствора сернистой кислоты приводят к ее разложению и выделению сернистого газа SO_2 . В разбавленных водных растворах присутствует в виде двух обратимо переходящих друг в друга изомерных форм.



Сернистая кислота относится к типу кислот - электролитов средней силы и проявляет свойства, характерные для данного типа веществ. Со свободными металлами сернистая кислота в реакцию практически не вступает. Взаимодействует с гидроксидами с образованием двух типов солей - кислых и средних, с солями более слабых кислот.

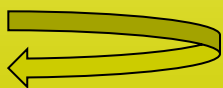


Как и SO_2 , сернистая кислота (H_2SO_3), в зависимости от условий, может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

Восстановительные:



Окислительные:



- Домашнее задание:
- п.19,20(до серной кислоты),
 - №3-53,3-55 (и)