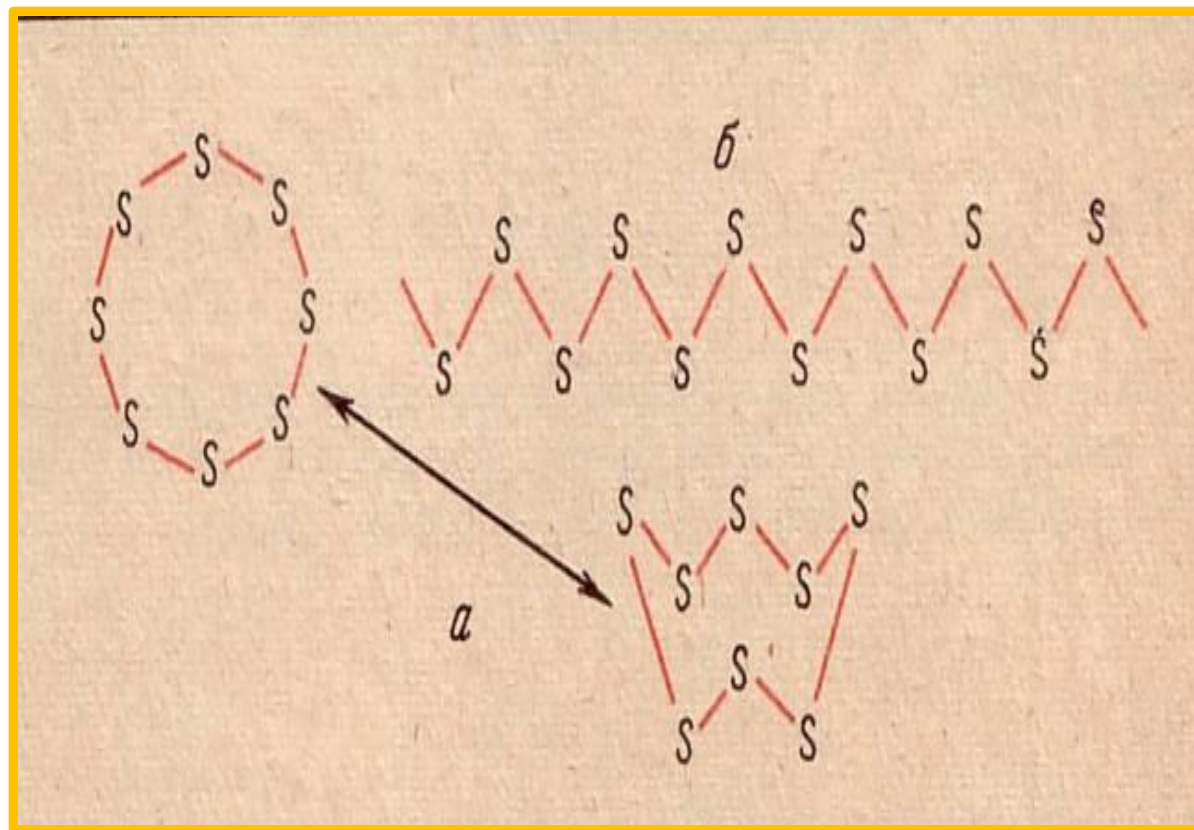


Сера и её свойства



Строение атомов

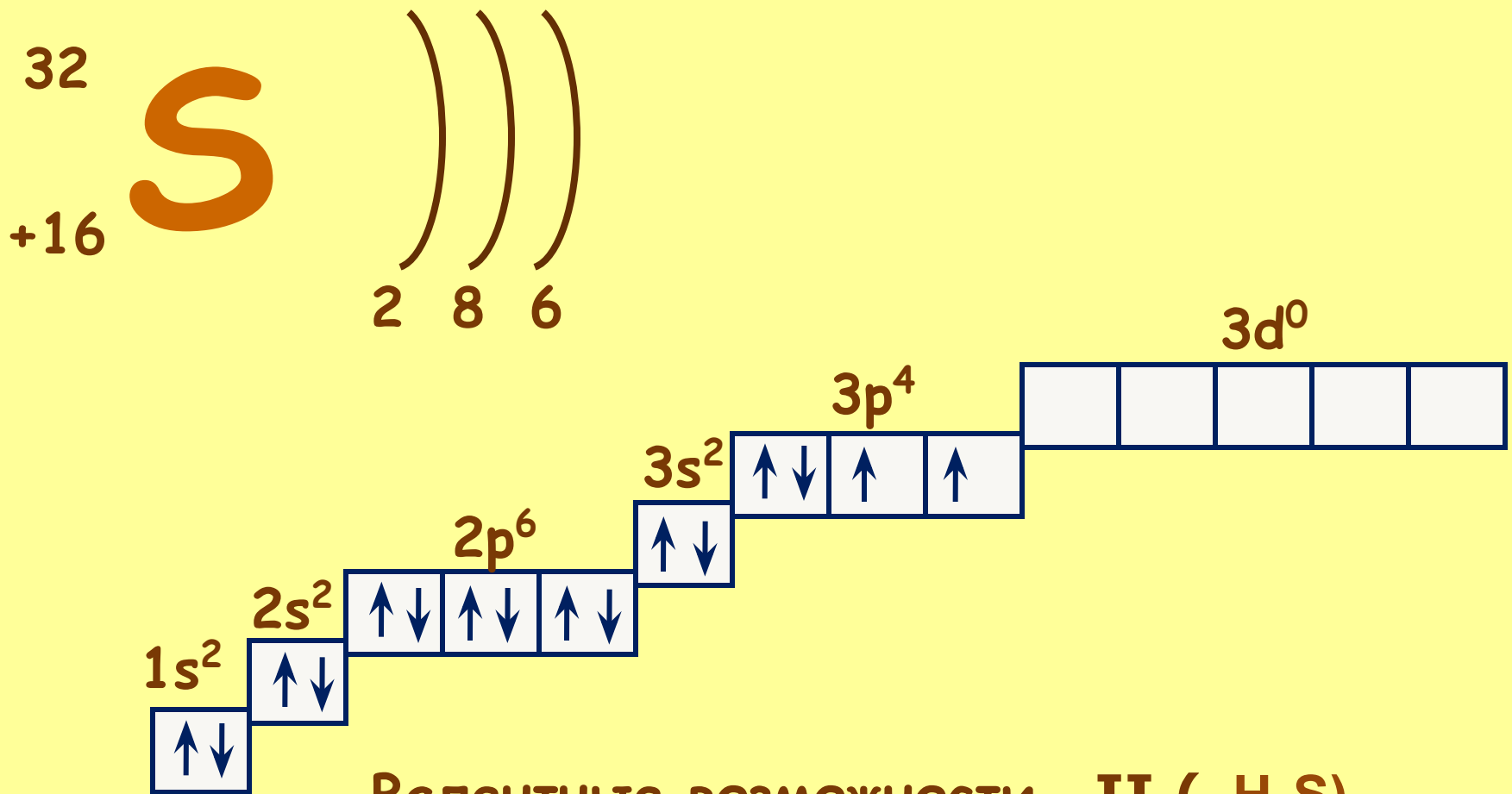
Кислород	O	<p>+8 2 6</p>		<p>Радиус атома</p>	<p>Электроотрицательность</p>	<p>Окислительные свойства</p>	<p>Неметаллические свойства</p>
Сера	S	<p>+16 2 8 6</p>					
Селен	Se	<p>+34 2 8 18 6</p>					
Телур	Te	<p>+52 2 8 18 18 6</p>					
Полоний	Po	<p>+84 2 8 18 32 18 6</p>					

- Химический знак - **S**
- Порядковый номер - **16**
- Ar - **32.066**
- Период - **III**
- Группа - **VI**
- Подгруппа - **главная**
- Электронная формула атома
- **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$**
- Радиус атома - **0.104 нм.**
- Электроотрицательность - **2.58**

S	16
Sulfur	2
32.066	8
$3s^2 3p^4$	6



Строение атома серы:



Валентные возможности- **II** (H_2S)

IV (SO_2)

VI (SO_3)

Нахождение серы в природе.

Самородная
сера -S

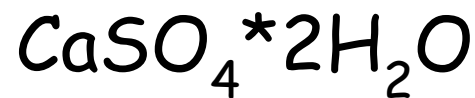


Сульфиды
Пирит -FeS₂

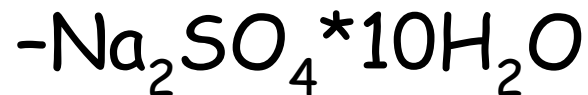


Сульфаты

Гипс-



Мирабилит



Горькая



Киноварь
HgS



Халькопирит
CuFeS₂

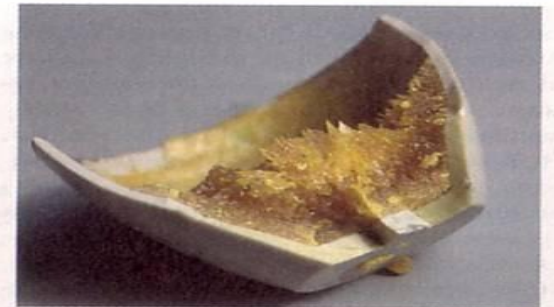
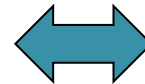


Аллотропные модификации серы.

1. Ромбическая сера - устойчива при комнатной температуре



2. Моноклинная сера - образуется при медленном охлаждении расплава ромбической серы.



3. Пластическая сера - резиноподобная масса, состоящая из полимерных цепочек, образуется при быстром охлаждении расплава ромбической серы.



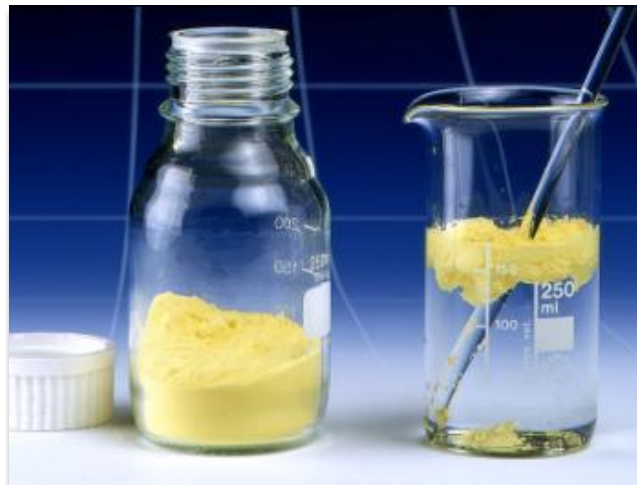
Аллотропные переходы



Физические свойства.



- твердое вещество
- желтого цвета
- нерастворима в воде
- не смачивается водой
(**ФЛОТ**ация)
- растворяется в органических растворителях



Химические свойства серы

S - окислитель



1. Взаимодействие с металлами

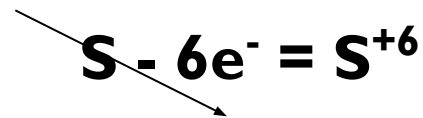
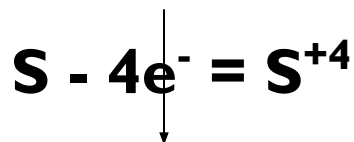
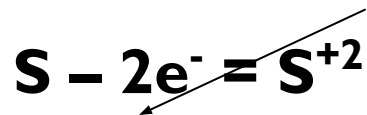


2. Взаимодействие с водородом

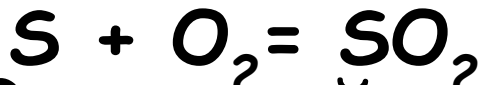


Химические свойства серы.

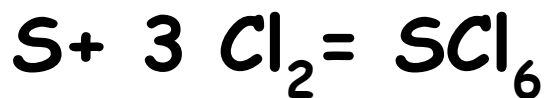
S - ВОССТАНОВИТЕЛЬ



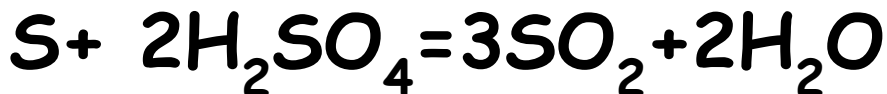
1. Взаимодействие с кислородом



2. Взаимодействие с галогенами



3. Взаимодействие с окислителями



Концентрированная.

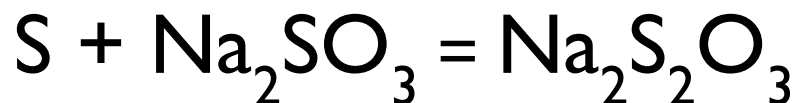


Особые свойства серы

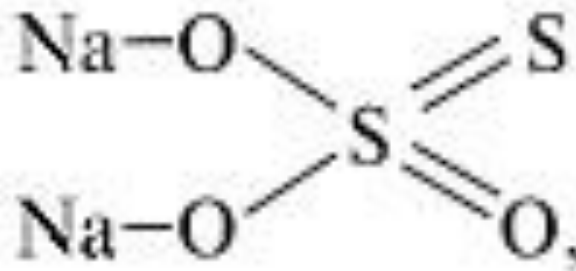
- Взаимодействие с щелочами



Взаимодействие с сульфитами:



тиосульфат натрия



Применение серы



Сероводород

- Содержится в вулканических газах и постоянно образуется на дне Черного моря. Образуется при гниение белков, поэтому тухлые яйца пахнут сероводородом

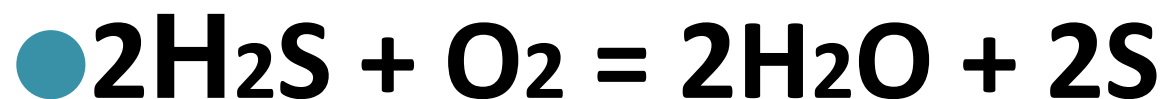


Получение



Свойства сероводорода

- Сероводород сильный восстановитель. Он легко сгорает в кислороде или на воздухе:



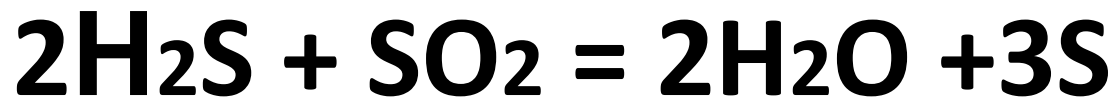
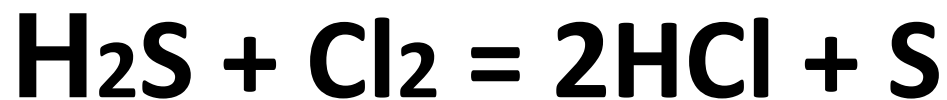
(недостаток кислорода)



(избыток кислорода)



**Легко окисляется галогенами,
оксидом серы (VI), хлоридом
железа (III):**



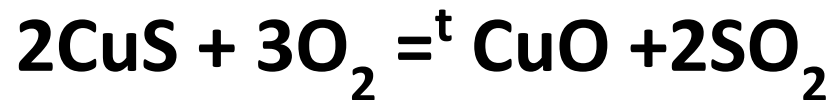
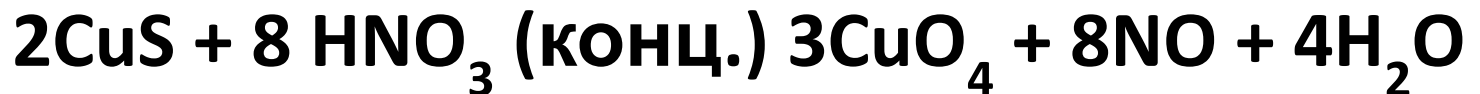
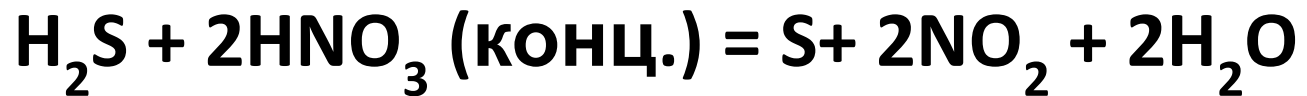
Сероводород хорошо растворим в спирте, хуже – воде (при комнатной температуре только 2,5 объема в одном объеме воды). При этом образуется слабая двухосновная сероводородная кислота:



Как двухосновная кислота
сероводородная кислота образует
ряд солей – средние (сульфиды) и
кислые (гидросульфиды):



- Как и сероводород, сероводородная кислота и сульфиды являются сильными восстановителями:



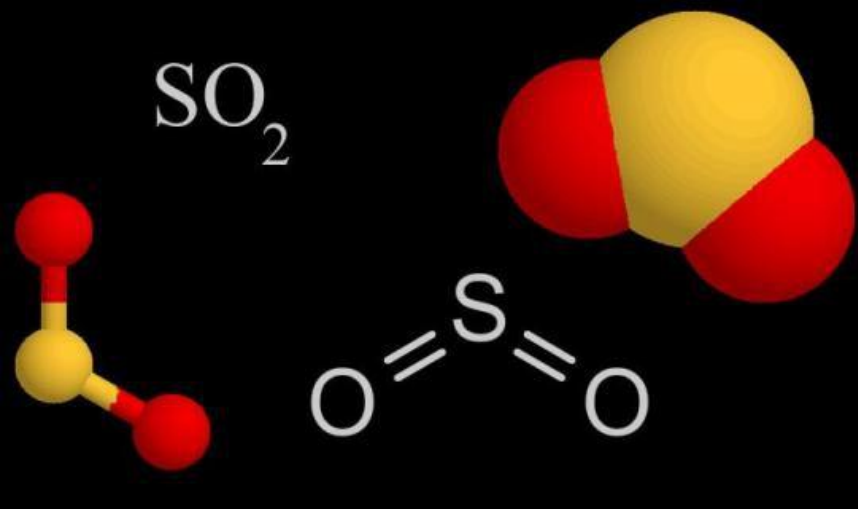
- Последняя реакция относится к реакции обжига. Её используют для получения металлов из сульфидных руд.

ZnS



PbS



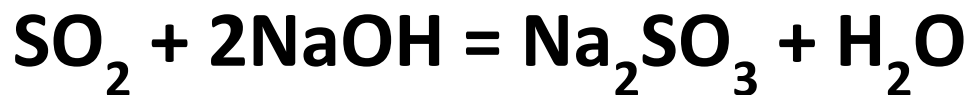


Оксид серы (IV)

- Получение:
- Происходит реакция обмена между сульфидом и раствором серной кислоты:
- $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- Его также можно получить взаимодействием концентрированной серной кислоты с медью при нагревании:
- $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

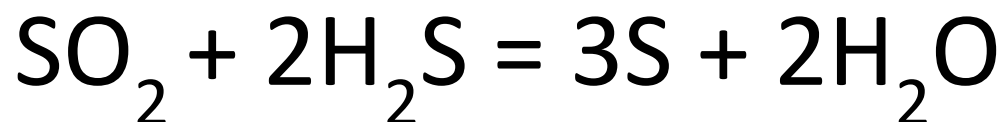
Оксид серы (IV) - бесцветный газ с резким запахом, менее токсичен, чем сероводород, но лучше растворим в воде (40 объемов в одном объеме воды).

Это типичный кислотный оксид, и поэтому для него характерны все реакции таких оксидов:

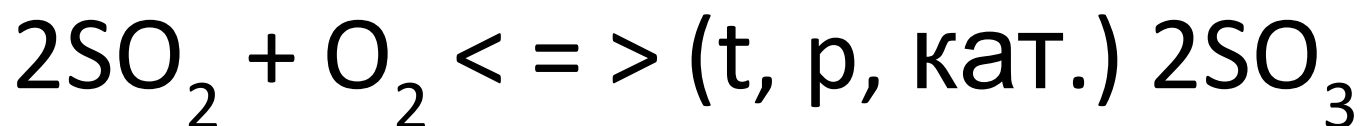


Оксид серы (IV):

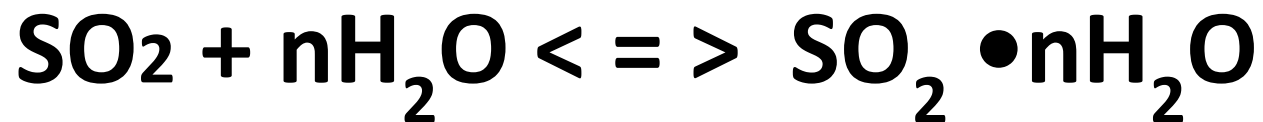
1. Окислительные свойства



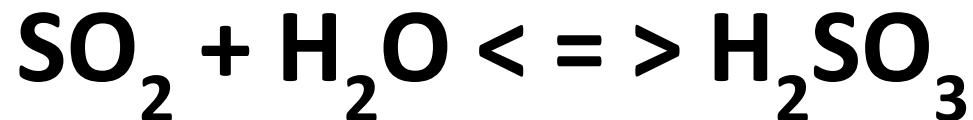
2. Восстановительные свойства :



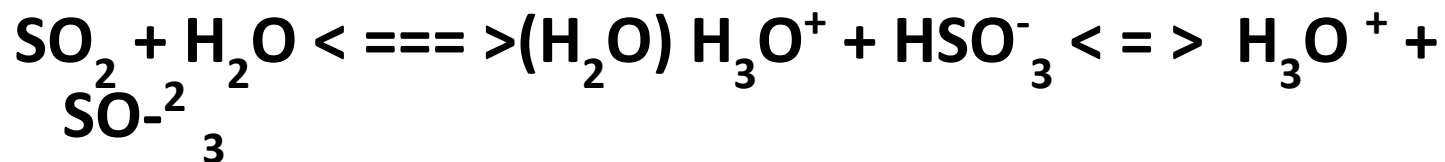
- При растворении в воде образуется гидраты сернистого газа, формулы которых записывают в виде молекулы сернистой кислоты:



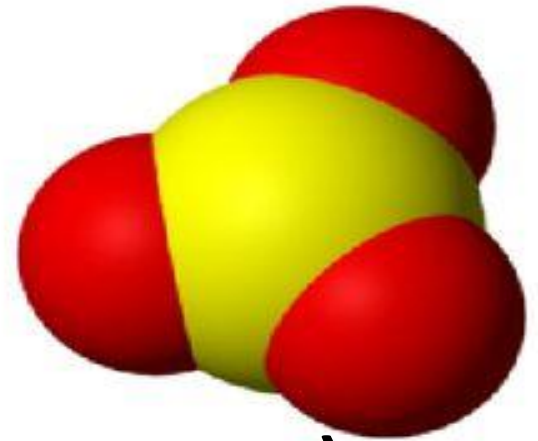
Или упрощенно:



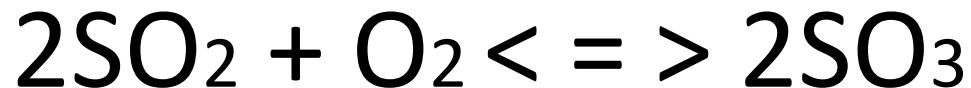
- В водном растворе сернистого газа, часто называемого сернистой кислотой (такая кислота не существует в свободном виде), молекулы сернистого газа занимают полости между молекулами воды, увеличивая в них поляризацию связи О-Н, в результате чего раствор приобретает кислотный характер:



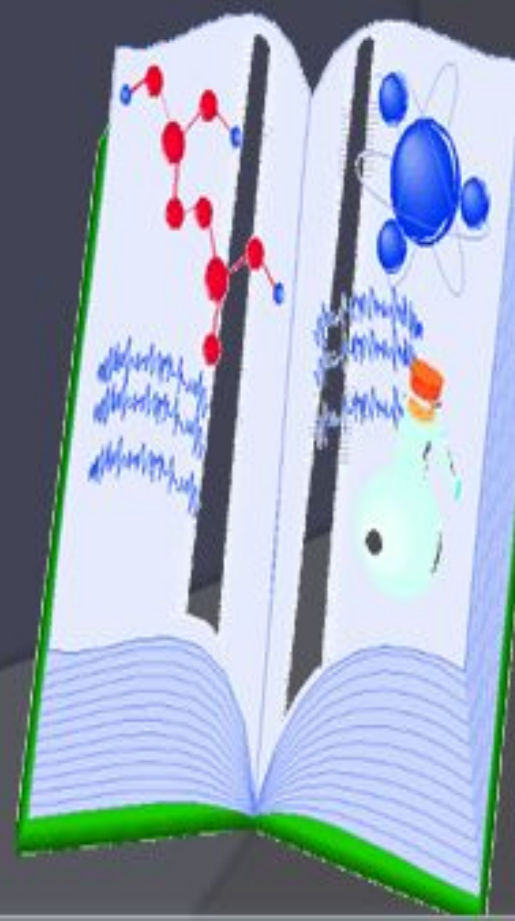
Оксид серы (VI)



- Оксид серы (VI)(серный ангидрид) получают как промежуточный продукт при производстве серной кислоты каталитическим окислением сернистого газа при температуре около 500°C:



- При обычных условиях это бесцветная ядовитая жидкость. Оксид серы (VI) является типичным кислотным оксидом:



SO_3 характеризуется сильными окислительными свойствами, обычно восстанавливается до диоксида серы:

