

Лекция №11

**Элементы VIA группы.
Кислород, сера. Биологическая
роль, применение в фармации.**

План:

1. Общая характеристика элементов VIA группы. Их характерные степени окисления.
2. Физические свойства элементов халькогенов.
3. Химические свойства элементов VIA группы: отношение к кислотам, щелочам, воде и неметаллам и металлам.
4. Свойства основных соединений: оксидов, гидроксидов, кислот, солей.
5. Биологическая роль элементов VIA группы.

**Общая характеристика
элементов VIA группы.
Их характерные степени
окисления.**

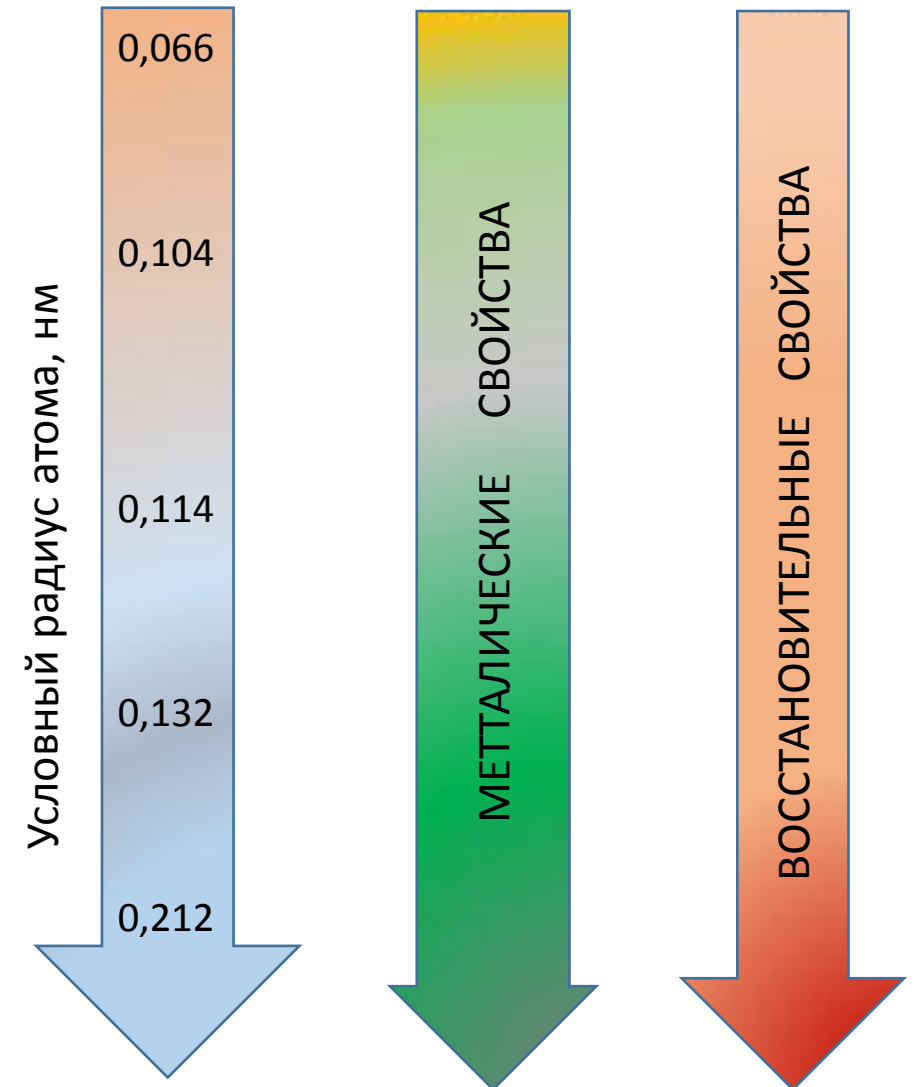
VI группа периодической системы Д.И. Менделеева

**К *p*-элементам VI группы относятся
кислород, сера, селен, теллур и полоний.**

**Общая электронная конфигурация валентного уровня:
 ns^2np^4**

Элементы VI A группы

$+8\text{O}$))				
Кислород	2	4				
$+16\text{S}$)))			
Сера	2	8	4			
$+34\text{Se}$))))		
Селен	2	8	18	4		
$+52\text{Te}$)))))	
Теллур	2	8	18	18	4	
$+84\text{Po}$))))))
Полоний	2	8	18	32	18	4

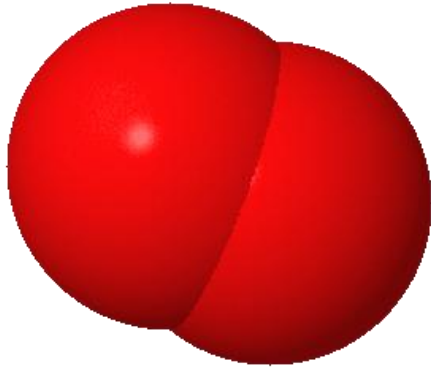


**Физические свойства
элементов халькогенов.**

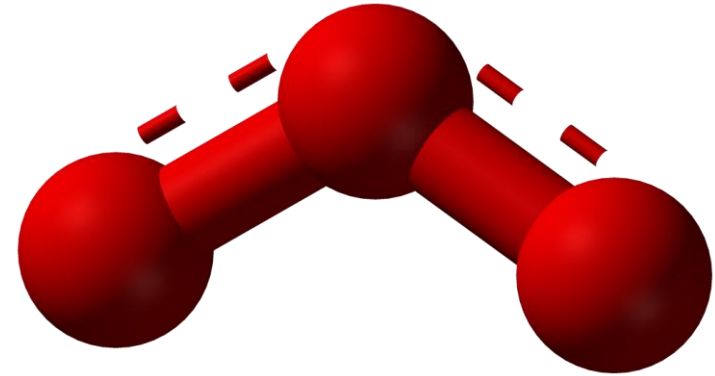
Физические свойства простых веществ

Свойство	O	S ромбическая	Se гексагональная	Te гексагональная
ρ , г/см ³	1,42 (20К)	2,06	4,82	6,25
T пл, °C	-218,9	119,3	220,9	450,0
T кип, °C	-183,0	444,6	688,0	1390,0

Аллотропные модификации кислорода.



Молекула кислорода O_2
Газ без запаха, немного
тяжелее воздуха. Плохо
растворим в воде.



Молекула озона O_3
Газ с резким запахом свежести,
тяжелее воздуха. Растворим в
воде лучше, чем кислород.

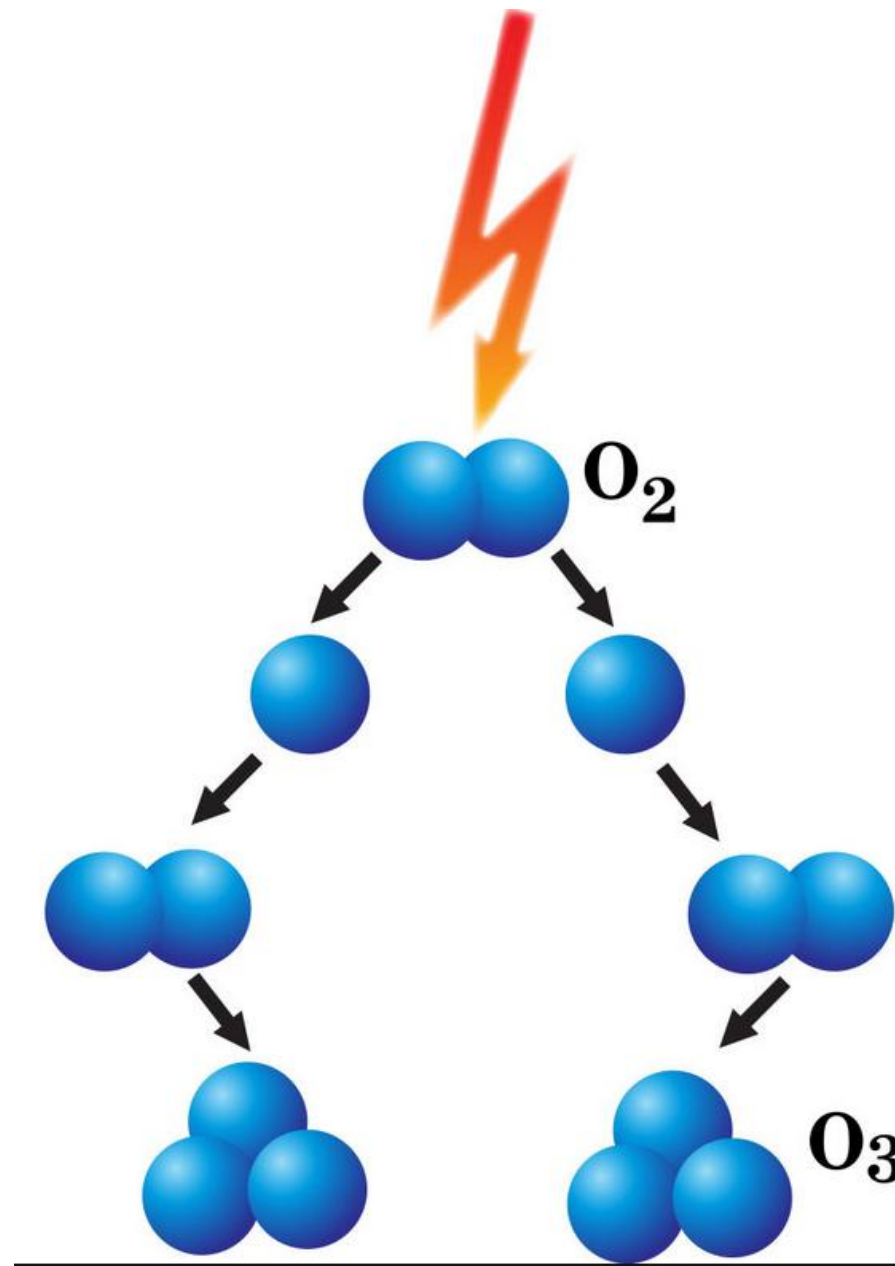
Озон O₃

– светло-синий газ,
взрывоопасен и ядовит.

В жидком состоянии –
темно-голубой, в
твердом – темно-
фиолетовый.

Получение:

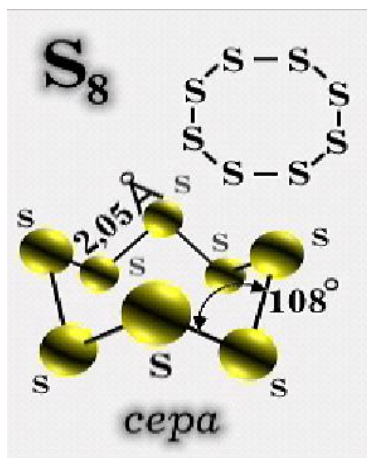
электр. разряд



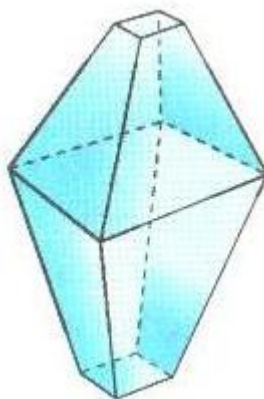
Аллотропные модификации серы

Модификации серы

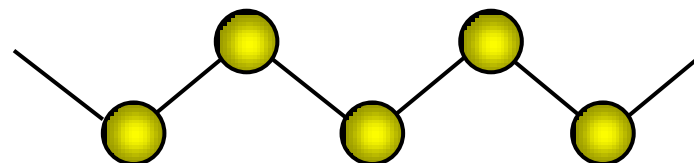
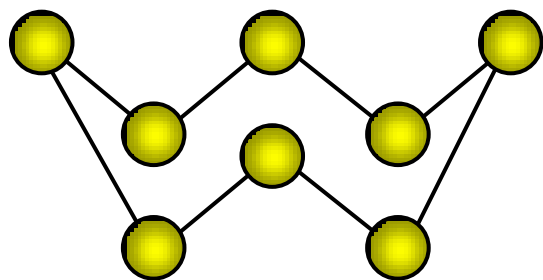
Ромбическая



Моноклинная



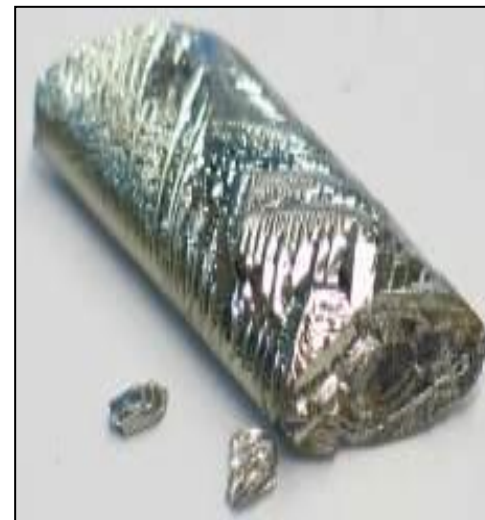
Пластическая



Аллотропные модификации селена и теллура



Селен



Теллур



Полоний

Серебристо-белый металл, напоминающий висмут и свинец.

$$T_{\text{пл.}} = 254^{\circ}\text{C};$$

$$T_{\text{кип.}} = 962^{\circ}\text{C};$$

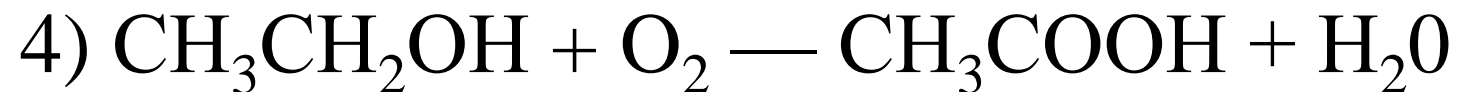
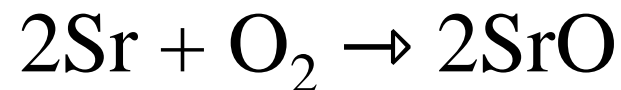
$$\rho = 9,4 \text{ г/см}^3$$



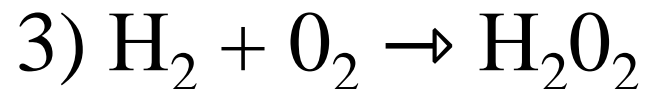
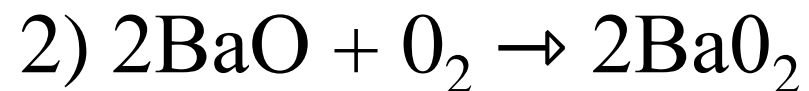
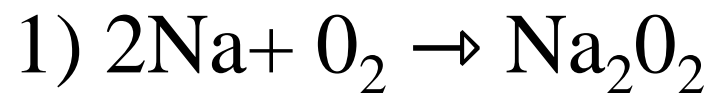
**Химические свойства
элементов VIA группы:
отношение к кислотам,
щелочам, воде и неметаллам и
металлам.**

Химические свойства кислорода

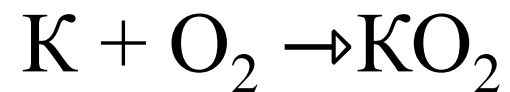
Кислород образует оксиды со степенью окисления - 2.



Кислород образует пероксиды со степенью окисления - 1.



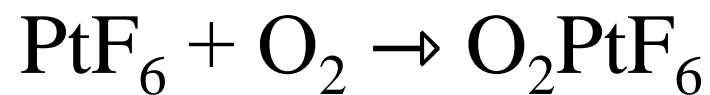
Надпероксиды имеют степень окисления - $1/2$.



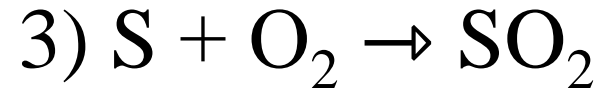
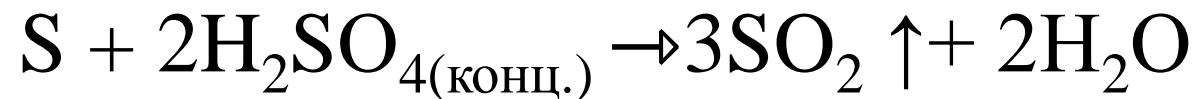
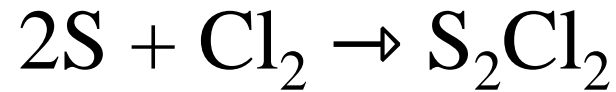
Озониды содержат ион O_3^- со степенью окисления $-1/3$



Ион диоксигенил O_2^+ имеет степень окисления $+1/2$



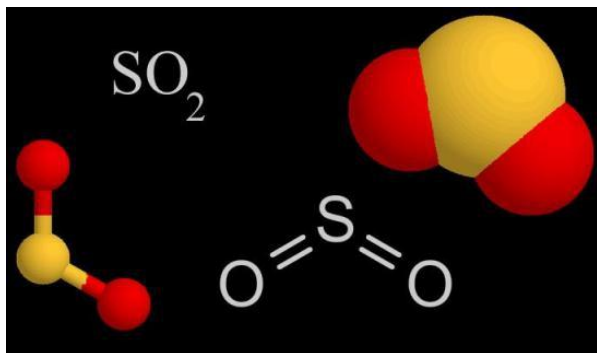
Химические свойства серы



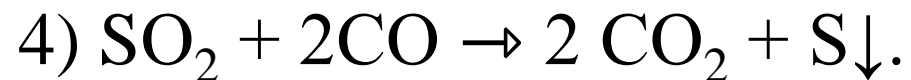
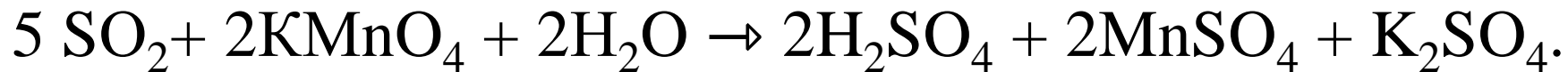
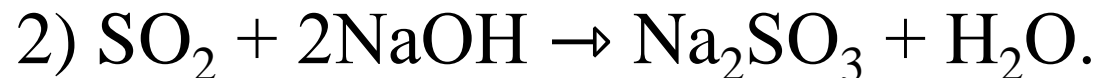
**Свойства основных
соединений: оксидов,
гидроксидов, кислот, солей.**

Оксид серы(IV)

(диоксид серы, сернистый газ, сернистый ангидрид)



Химические свойства

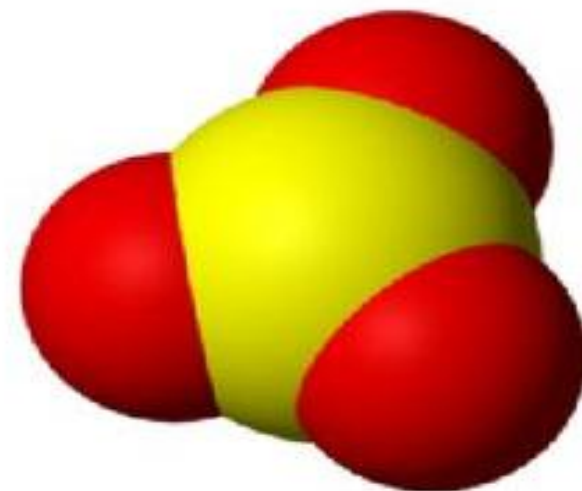
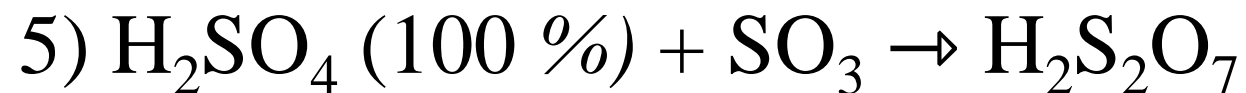
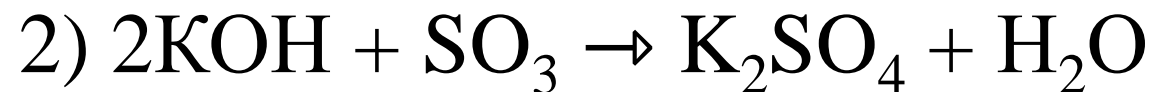


Оксид серы (VI)

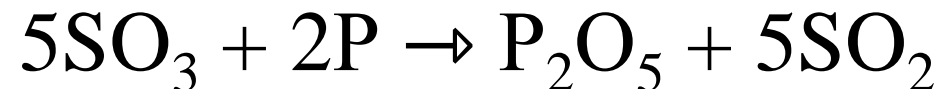
(серный ангидрид, триокись серы, серный газ)

Химические свойства.

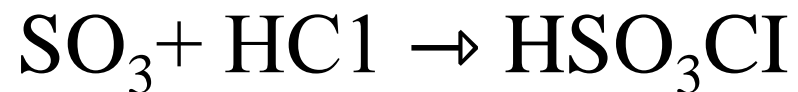
1.Кислотно-основные



2. Окислительно-восстановительные:



3. При взаимодействии с хлороводородом образуется хлорсульфоновая кислота:

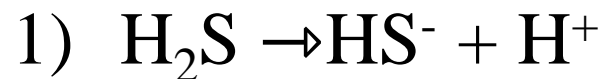


Также присоединяет хлор, образуя тионилхлорид:

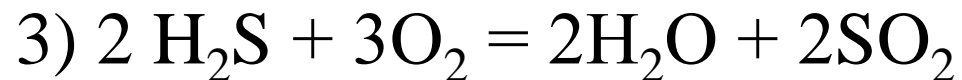
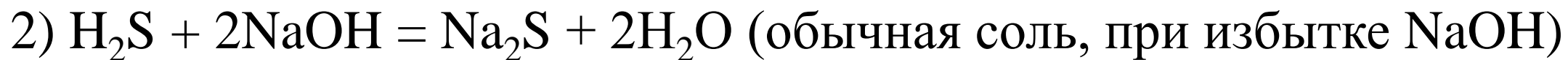


Сероводород H_2S (сернистый водород, сульфид водорода)

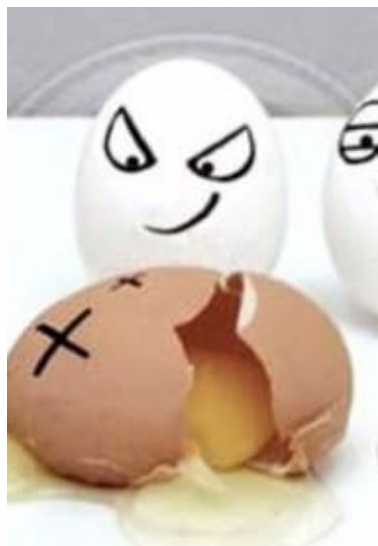
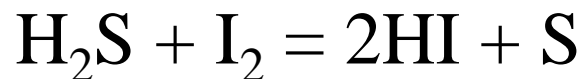
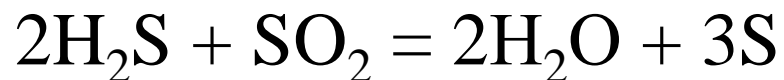
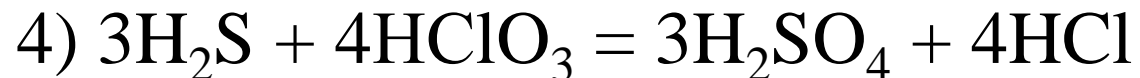
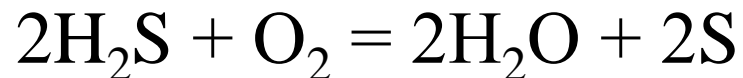
Химические свойства



$$K_a = 6,9 \times 10^{-7} \text{ моль/л}; \text{p}K_a = 6,89$$



при недостатке кислорода:

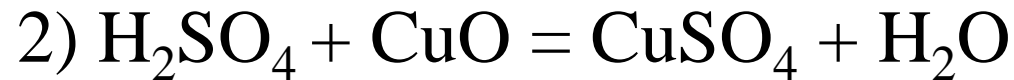
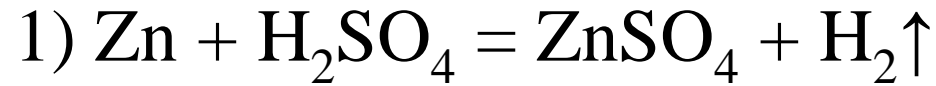


Серная кислота

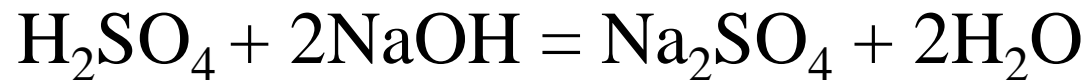
Химические свойства



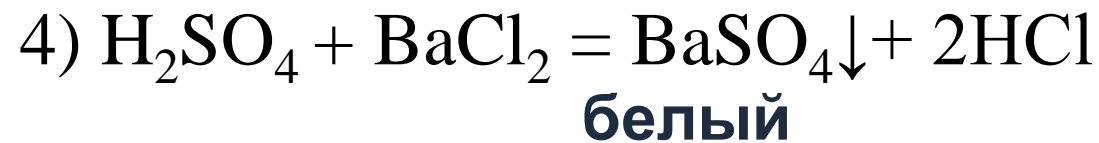
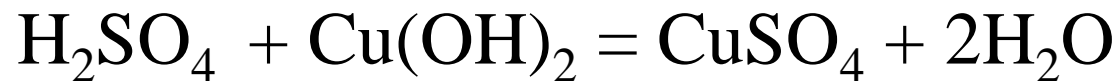
Химические свойства разбавленной H_2SO_4



3а) щелочами



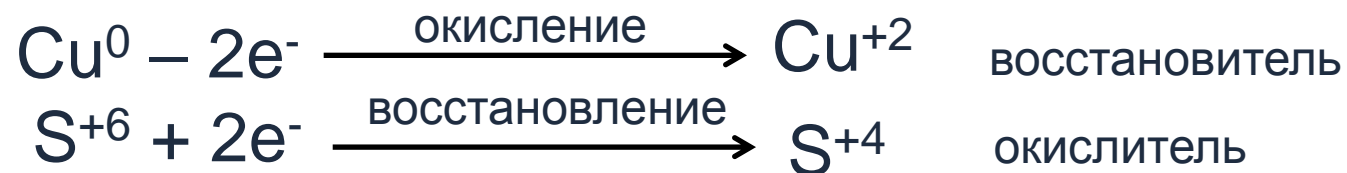
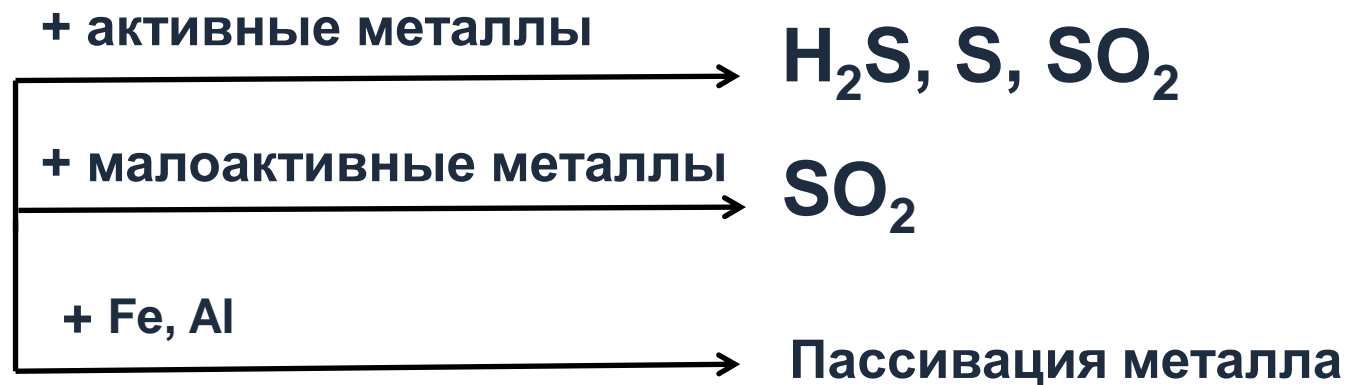
3б) нерастворимыми основаниями



Качественная реакция – выпадение белого осадка

Химические свойства концентрированной H_2SO_4

- Концентрированная H_2SO_4 - **сильный окислитель** за счет S(+6)
- 1. Взаимодействие с металлами

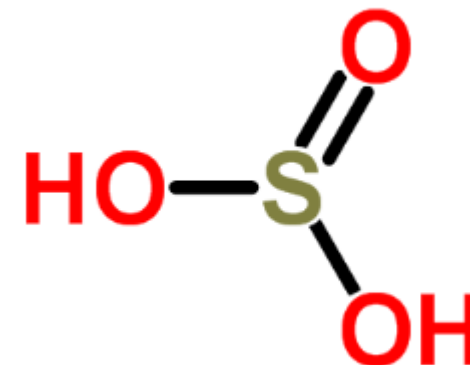


2. Взаимодействие с неметаллами



Сернистая кислота H_2SO_3 .

Химические свойства

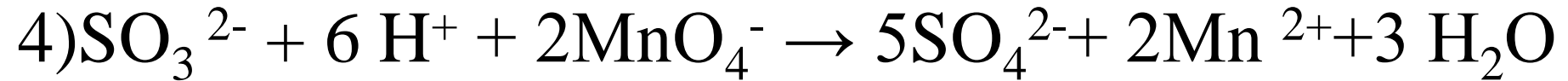
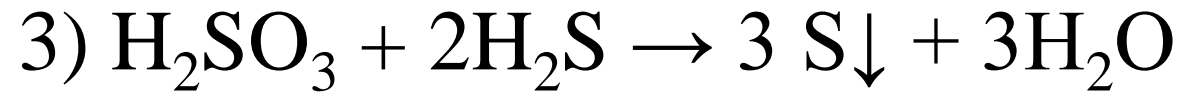
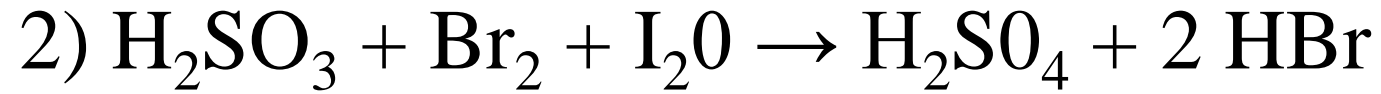
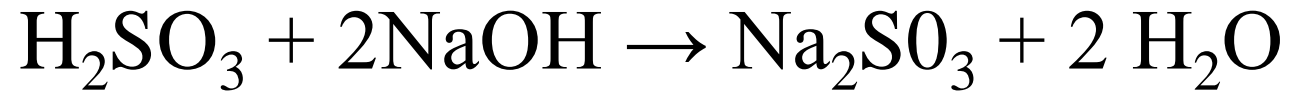
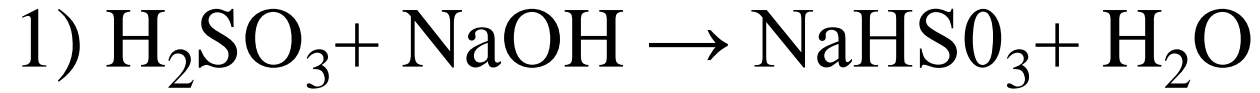


Кислота средней силы:



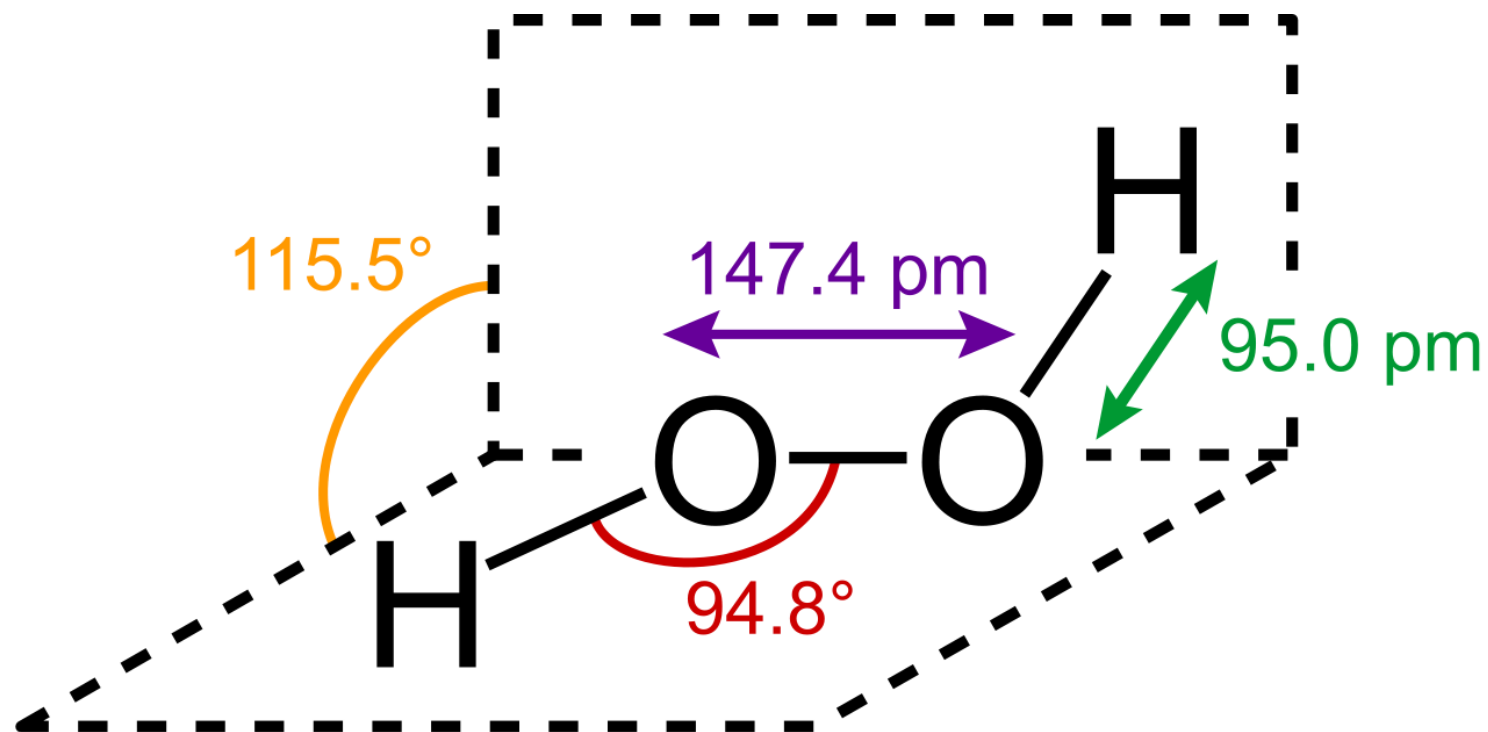
Существует лишь в разбавленных водных растворах (в свободном состоянии не выделена):





Пероксид водорода H_2O_2

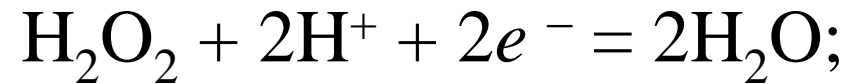
- Молекула H_2O_2 **полярна**
- H_2O_2 – бесцветная вязкая жидкость (в толстом слое – светло-голубая).



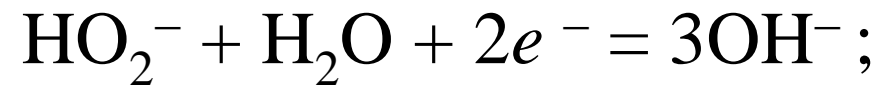
Окислительно-восстановительные свойства

Окислительные свойства

- В кислотной среде:

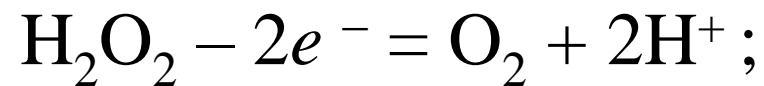


В щелочной среде:

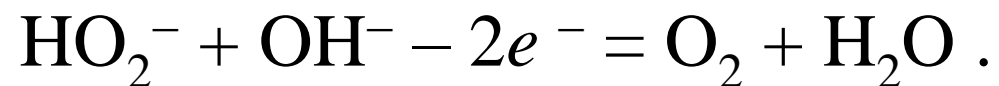


Восстановительные свойства

- В кислотной среде:



В щелочной среде:



**Биологическая роль
элементов VIA группы.**

Кислород

Дефицит кислорода

Причины дефицита кислорода

- отсутствие или резко сниженное содержание кислорода в атмосфере;
- сниженное парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе (при подъеме на большие высоты – в горах, летательных аппаратах);
- прекращение или снижение поступления кислорода в легкие при асфиксии;
- нарушения транспорта кислорода (нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы значительное снижение гемоглобина в крови при анемии, неспособность гемоглобина выполнять свои функции - связывать, транспортировать или отдавать тканям кислород, например, при отравлении угарным газом);
- неспособность тканей утилизировать кислород вследствие нарушения окислительно-восстановительных процессов в тканях (например, при отравлении цианидами)



Последствия дефицита кислорода



При острой гипоксии:

- потеря сознания;
- расстройство, необратимые нарушения и быстрая гибель центральной нервной системы (буквально за минуты)

При хронической гипоксии:

- быстрая физическая и умственная утомляемость;
- нарушения центральной нервной системы;
- тахикардия и одышка в покое или при незначительной физической нагрузке

Дефицит серы

Причины

нарушение обмена

Возможные последствия

- патологии печени, суставов, кожи
- нарушения метаболизма серосодержащих соединений



Избыток серы

Последствия

Причины

- чрезмерное поступление серы или ее соединений
- нарушение обмена

Суточная потребность в сере: 4-5 грамм

- анемия
- болезни верхних дыхательных путей, бронхит
- кожный зуд, фурункулез
- боли в глазах, ощущение «песка» в глазах, появление мелких дефектов на роговице, светобоязнь, слезотечение
- общая слабость
- головные боли, головокружение, снижение слуха, психические нарушения, понижение интеллекта
- расстройства пищеварения, поносы, тошнота
- снижение массы тела

Селен

Продукты питания богатые селеном (Se)



Дефицит

Причины

- низкое содержание селена в рационе и питьевой воде
- повышенный расход селена
- алкоголизм
- нарушение обмена

Последствия

- дерматиты, экзема
- угнетение иммунитета
- слабый рост и выпадение волос
- дистрофия ногтей
- нарушения функции печени
- мужское бесплодие
- задержка роста у детей

Избыток селена

Причины

- чрезмерное поступление с водой, пищей и БАД к пище
- нарушение обмена

Суточная потребность в селене

70 мкг для мужчин

55 мкг для женщин.

Последствия

- запах чеснока изо рта и от кожи (в связи с образованием диметилселенида)
- расстройства желудочно-кишечного тракта, тошнота, рвота
- выпадение волос, шелушение ногтей, эритема кожи
- быстрая усталость, раздражительность, неврологические нарушения
- нарушения функций печени

*Спасибо
за внимание!*