

**Общая характеристика
элементов VIA-группы
(халькогены).
Сера. Кислород**

Элементы VI группы главной подгруппы.

- **O** **Халькогены, т.е**
- **S** «**рождающие руды**».
- **Se**
- **Te**
- **Po**

Se и Te -минералов не образуют

***Po - очень редкий
радиоактивный элемент***

Элементы VIA-группы (халькогены)

	O	S	Se	Te	Po
Z	8	16	34	52	84
A_r	15,999	32,066	78,96	127,60	208,98
χ	3,50	2,60	2,48	2,02	1,76

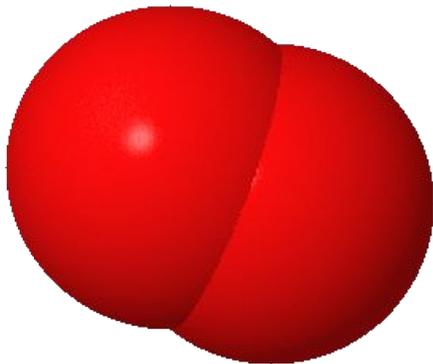
Кислород

Кислород

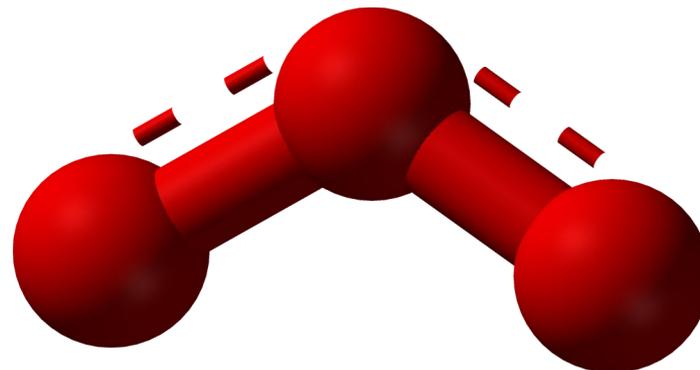
- **Кислород – самый распространенный элемент на Земле (49,5% масс.).**
- Кислород существует в самородном виде (воздух) и входит в состав воды, горных пород и живых организмов.
- **В атмосфере содержание кислорода – 23,13% масс..**



Аллотропные модификации кислорода.



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



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

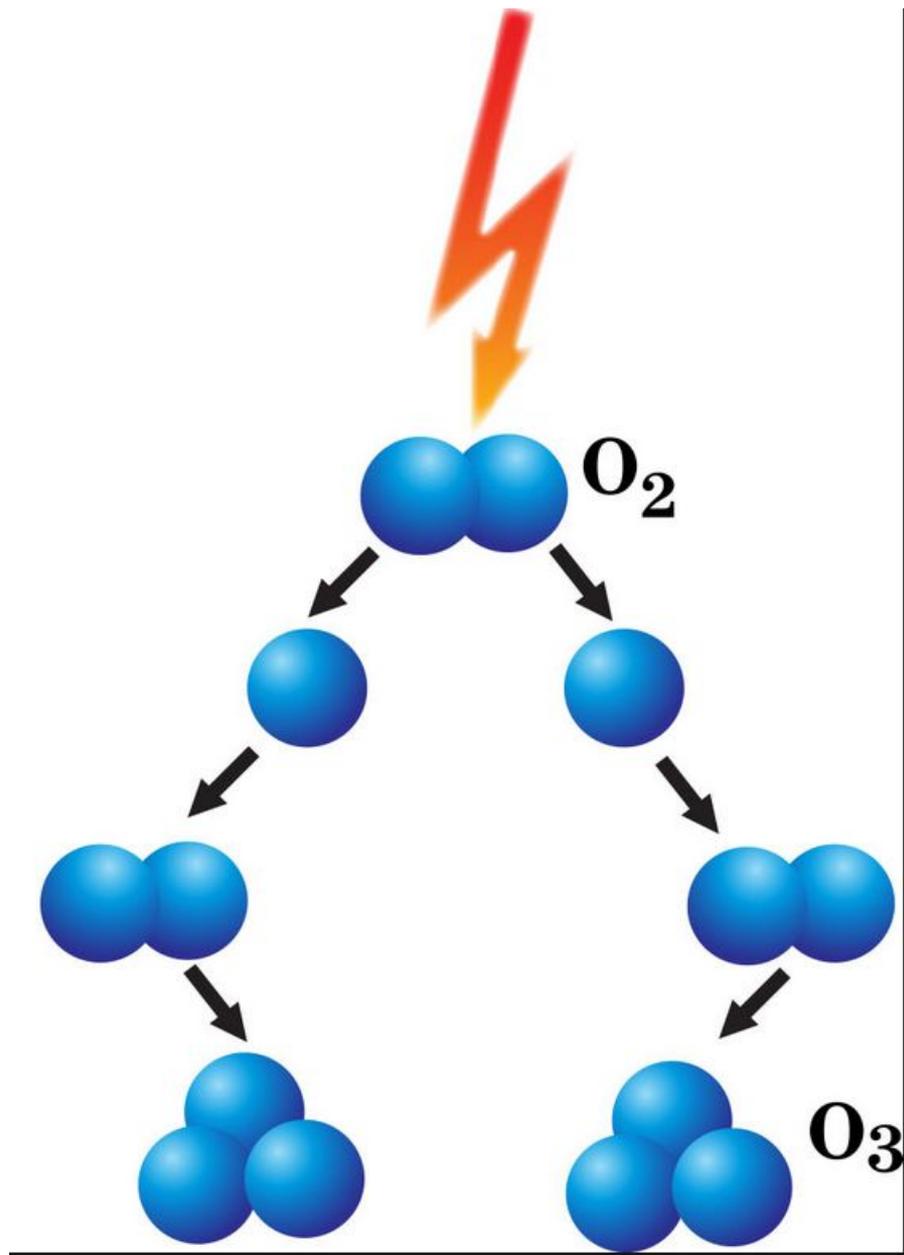
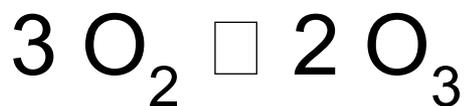
Озон O_3

– светло-синий газ,
взрывоопасен и
ядовит.

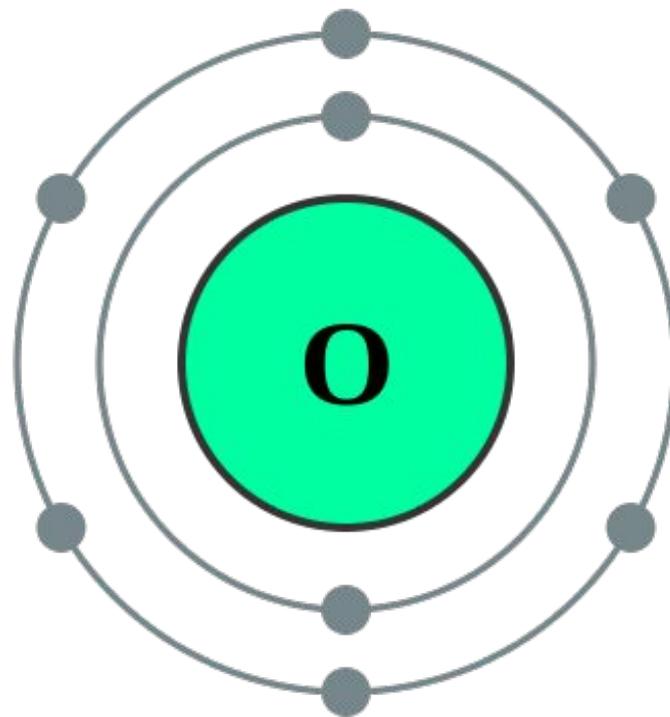
В жидком состоянии
– темно-голубой, в
твердом – темно-
фиолетовый.

Получение:

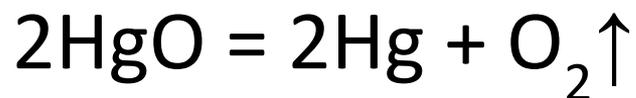
электр. разряд



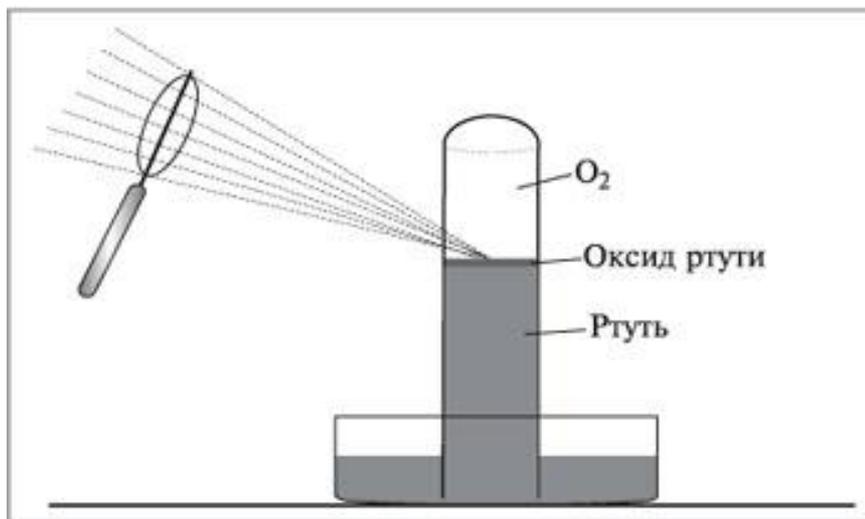
Химические свойства кислорода:
не взаимодействует с галогенами,
благородными газами, золотом и
платиновыми металлами.



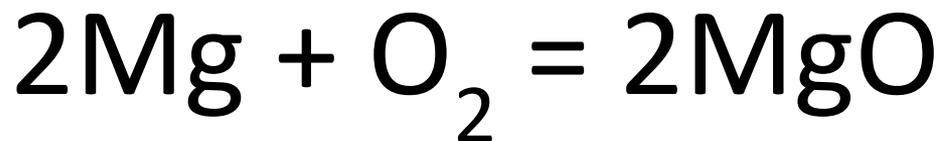
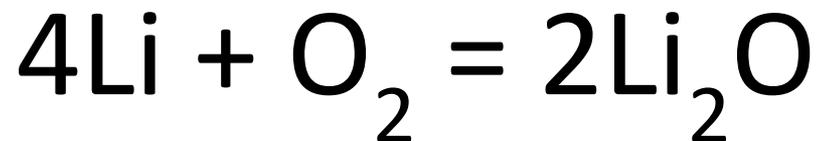
Получение кислорода



Дж. Пристли

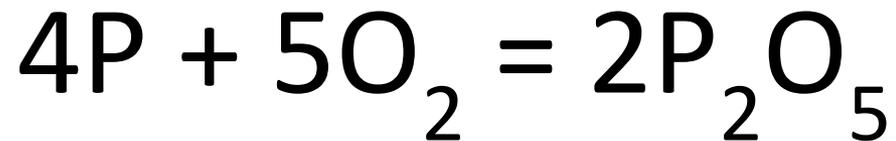
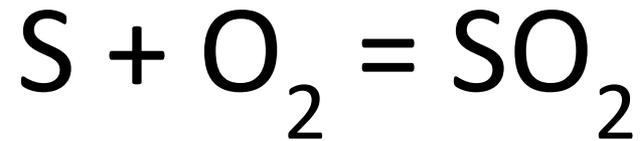


- Кислород активно взаимодействует со щелочными металлами даже без нагревания. Металлы средней и низкой активности реагируют с кислородом при нагревании.



Реакция горения

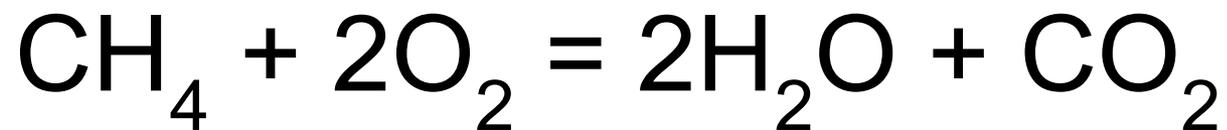
• При взаимодействии металлов и неметаллов с кислородом зачастую происходит выделение большого количества тепла и даже воспламенение.



Взаимодействие кислорода с азотом происходит только при нагревании свыше 2000 °С или же при электрическом разряде.

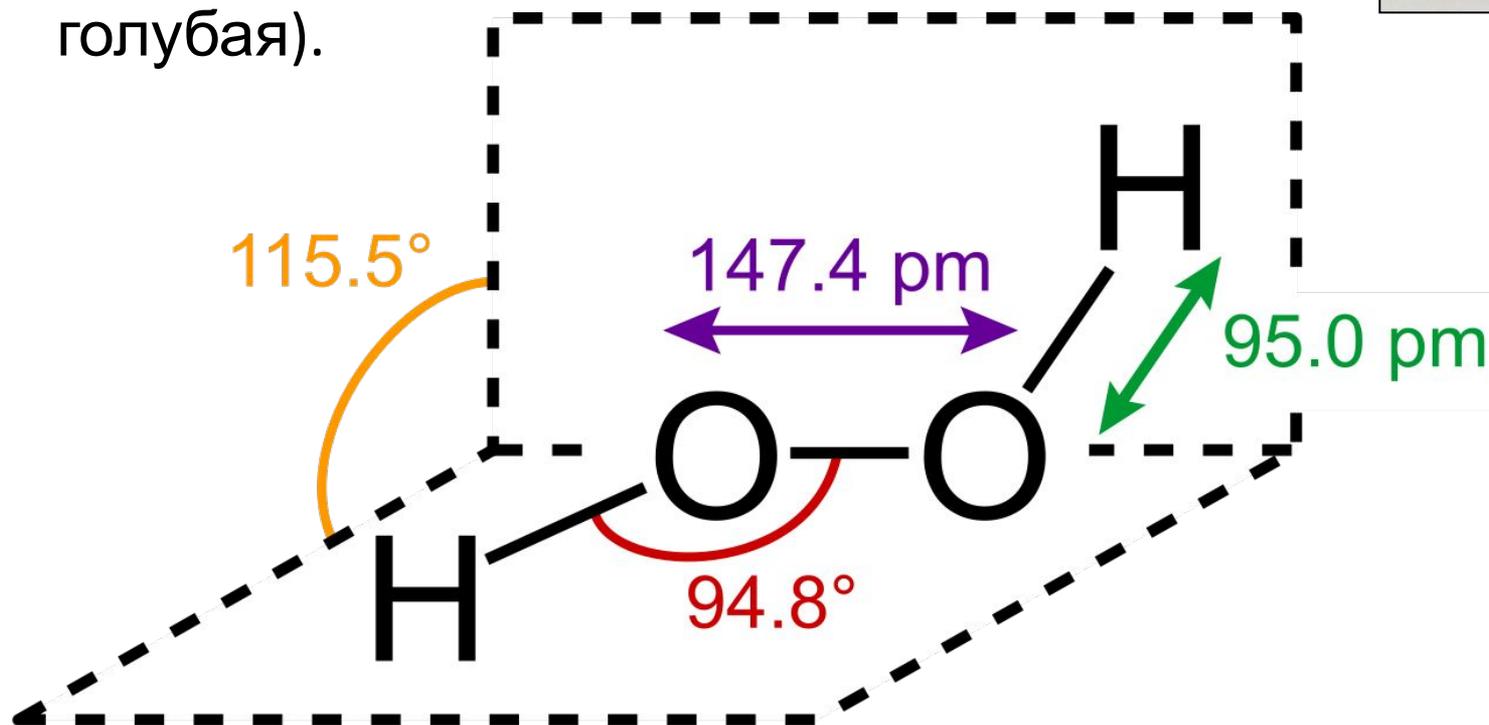


Кислород довольно активно взаимодействует не только с простыми, но и со сложными веществами.



Пероксид водорода H_2O_2

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



Пероксид водорода H_2O_2

- В разбавленных растворах пероксид водорода неустойчив и самопроизвольно диспропорционирует:

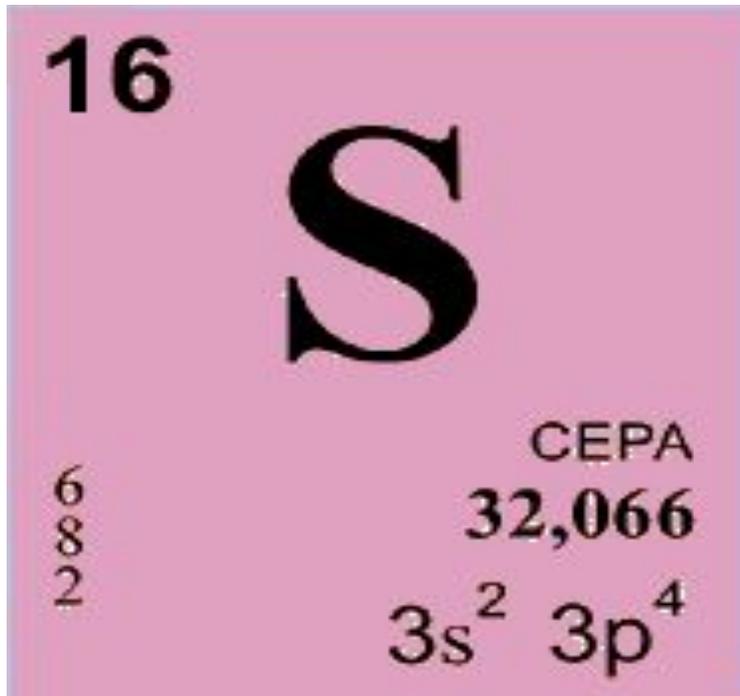


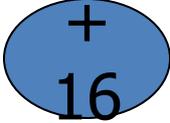
Сера

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

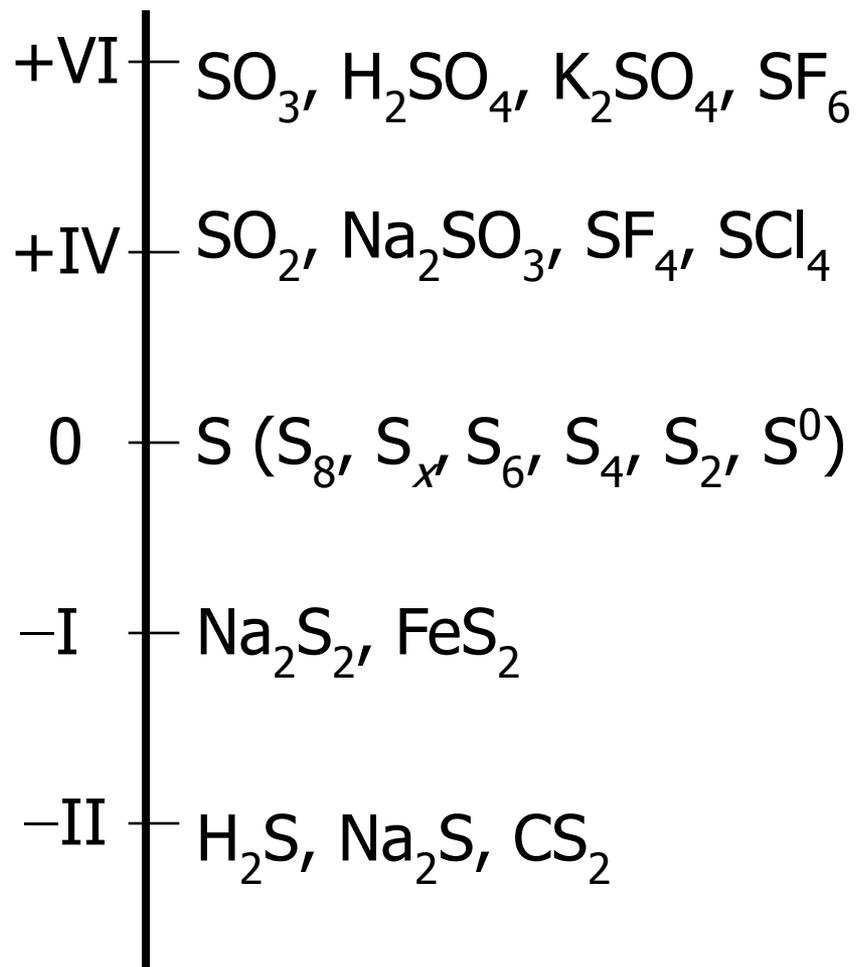
ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																				
	A I	В A II	В A III	В A IV	В A V	В A VI	В A VII	В A VIII													
1	H Hydrogenium Водород 1.00794																	He Helium Гелий 4.002602	<p>Символ элемента</p> <p>Относительная атомная масса</p> <p>Порядковый номер</p> <p>Название элемента</p> <p>Распределение электронов на энергетических уровнях</p>		
2	Li Lithium Литий 6.941	Be Beryllium Бериллий 9.0122	B Borium Бор 10.811	C Carboneum Углерод 12.011	N Nitrogenium Азот 14.007	O Oxygenium Кислород 15.999	F Fluorum Фтор 18.998	Ne Neon Неон 20.179													
3	Na Natrium Натрий 22.99	Mg Magnesium Магний 24.305	Al Aluminium Алюминий 26.9815	Si Silicium Кремний 28.086	P Phosphorus Фосфор 30.974	S Sulfur Сера 32.066	Cl Chlorium Хлор 35.453	Ar Argon Аргон 39.948													
4	K Kalium Калий 39.098	Ca Calcium Кальций 40.08	Sc Scandium Скандий 44.956	Ti Titanium Титан 47.90	V Vanadium Ванадий 50.941	Cr Chromium Хром 51.996	Mn Manganum Марганец 54.938	Fe Ferrum Железо 55.847	Co Cobaltum Кобальт 58.933	Ni Niccolum Никель 58.70											
		Cu Cuprum Медь 63.546	Zn Zincum Цинк 65.39	Ga Gallium Галлий 69.72	Ge Germanium Германий 72.59	As Arsenicum Мышьяк 74.992	Se Selenium Селен 78.96	Br Bromum Бром 79.904	Kr Kryptonum Криптон 83.80												
5	Rb Rubidium Рубидий 85.468	Sr Strontium Стронций 87.62	Y Yttrium Иттрий 88.906	Zr Zirconium Цирконий 91.22	Nb Niobium Ниобий 92.906	Mo Molybdaenum Молибден 95.94	Tc Technetium Технеций 97.91	Ru Ruthenium Рутений 101.07	Rh Rhodium Родий 102.906	Pd Palladium Палладий 106.4											
		Ag Argentum Серебро 107.868	Cd Cadmium Кадмий 112.41	In Indium Индий 114.82	Sn Stannum Олово 118.71	Sb Stibium Сурьма 121.75	Te Tellurium Теллур 127.60	I Iodum Иод 126.9045	Xe Xenonum Ксенон 131.29												
6	Cs Cesium Цезий 132.905	Ba Barium Барий 137.33	La* Lanthanum Лантан 138.9055	Hf Hafnium Гафний 178.49	Ta Tantalum Тантал 180.9479	W Wolframium Вольфрам 183.85	Re Rhenium Рений 186.207	Os Osmium Осмий 190.2	Ir Iridium Иридий 192.22	Pt Platinum Платина 195.08											
		Au Aurum Золото 196.967	Hg Hydrargyrum Ртуть 200.59	Tl Thallium Таллий 204.38	Pb Plumbum Свинец 207.19	Bi Bismuthum Висмут 208.980	Po Polonium Полоний 209.98	At Astatium Астат 209.99	Rn Radonum Радон [222]												
7	Fr Francium Франций [223]	Ra Radium Радий [226]	Ac** Actinium Актиний [227]	Rf Rutherfordium Фезерфордий [261]	Db Dubnium Дубний [262]	Sg Seaborgium Сиборгий [263]	Bh Bohrium Борий [262]	Hs Hassium Хассий [265]	Mt Meitnerium Мейтнерий [269]												
	формулы высших оксидов		R_2O		RO		RO_3		RO_2		RO_5		RO_3		R_2O_7		RO_4				
	формулы летучих одноородных соединений																				
ЛАНТАНОИДЫ*	58 140.12 Ce Cerium Церий	59 140.908 Pr Praseodymium Прасеодим	60 144.24 Nd Neodymium Неодим	61 144.91 Pm Promethium Прометий	62 150.36 Sm Samarium Самарий	63 151.96 Eu Europium Европий	64 157.25 Gd Gadolinium Гадолий	65 158.926 Tb Terbium Тербий	66 162.50 Dy Dysprosium Диспрозий	67 164.930 Ho Holmium Гольмий	68 167.26 Er Erbium Эрбий	69 168.934 Tm Thulium Тулий	70 173.04 Yb Ytterbium Иттербий	71 174.967 Lu Lutetium Лютеций							
АКТИНОИДЫ**	90 232.038 Th Thorium Торий	91 231.04 Pa Protactinium Протактиний	92 238.03 U Uranium Уран	93 237.05 Np Neptunium Нептуний	94 244.06 Pu Plutonium Плутоний	95 243.06 Am Americium Америций	96 247.07 Cm Curium Кюрий	97 247.07 Bk Berkelium Берклий	98 251.08 Cf Californium Калифорний	99 252.08 Es Einsteinium Эйнштейний	100 257.10 Fm Fermium Фермий	101 258.10 Md Mendelevium Менделеев	102 259.10 No Nobelium Нобелий	103 260.10 Lr Lawrencium Лавренций							

Сера- химический элемент



- Сера - химический элемент III(малого) периода, 3 ряда, VI(A) группы
- Атомный номер 16
- Заряд ядра 
- Атомная масса 32,066

Шкала степеней окисления серы



Самородная сера



Сульфидная сера

Пирит
(FeS)

- Fe 46,6%;
- S 53,4%



Киноварь
(HgS)

- Hg 86,2%;
- S 13,8

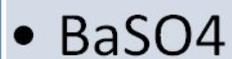


Сульфатная сера

Гипс



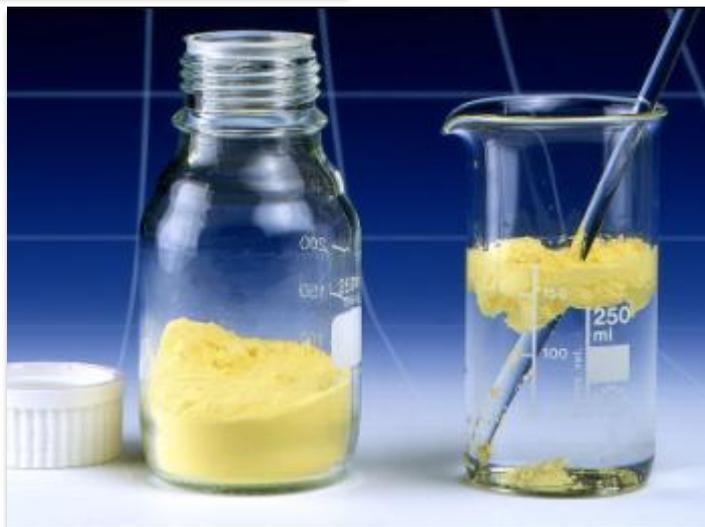
Барит



Физические свойства.



- твердое агрегатное состояние
- желтого цвета
- не растворима в воде
- не смачивается водой
- растворяется в органических растворителях



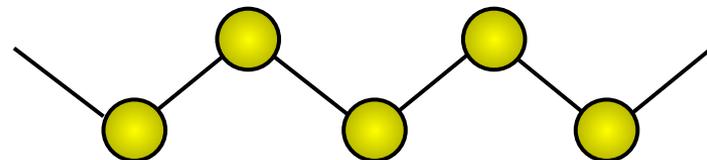
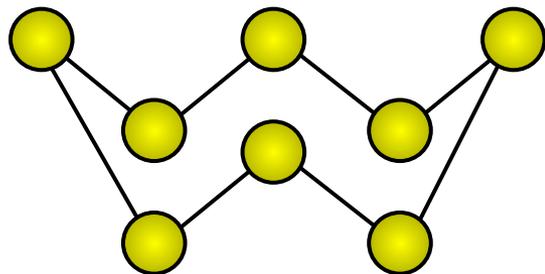
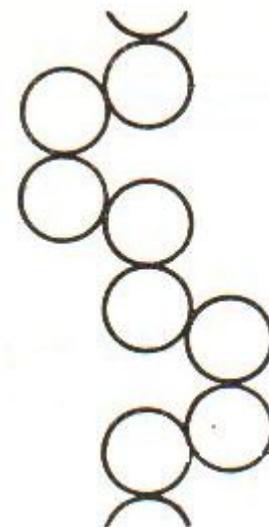
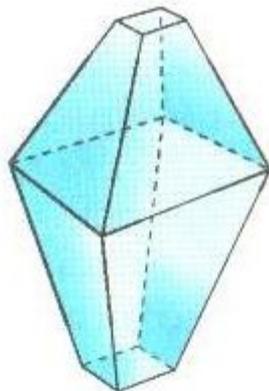
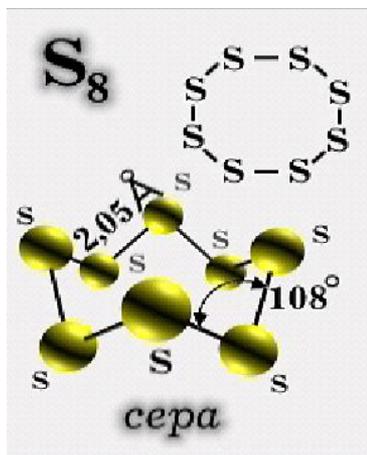
Аллотропия и физические свойства

Модификации серы

Ромбическая

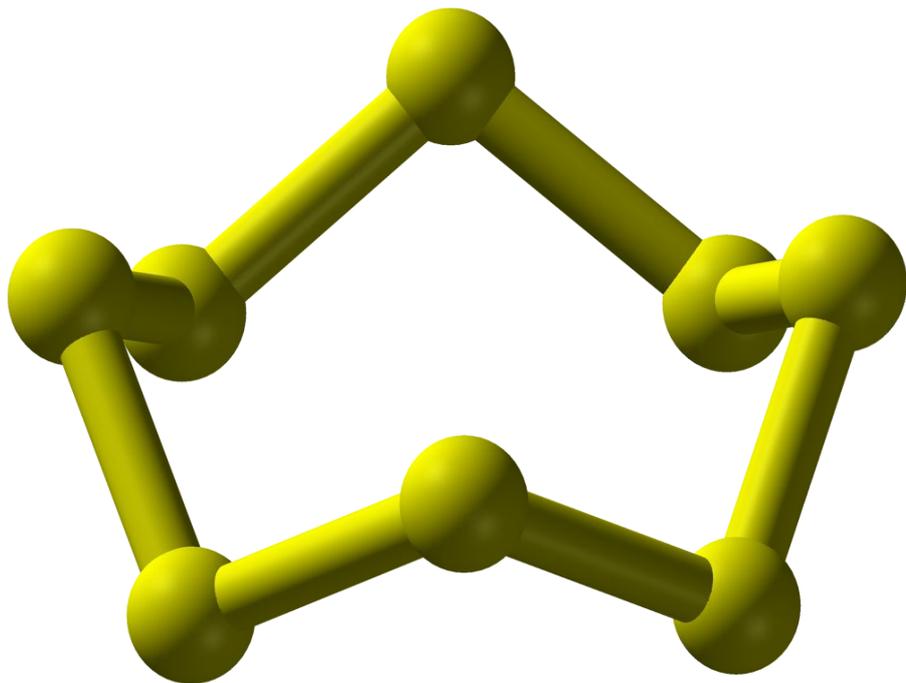
Моноклинная

Пластическая





В природе сера встречается как в виде самородной серы, так и
в
составе минералов и горных пород, таких как сульфиды и
сульфаты.



Обычная ромбическая сера состоит из циклических молекул S₈. Кристаллы ромбической серы представляют собой октаэдры со срезанными углами. Ромбическая сера имеет полупрозрачную лимонно-жёлтую окраску, температура плавления — 112,8 °С.

Пластическая сера



Резиноподобное вещество
коричневого цвета.

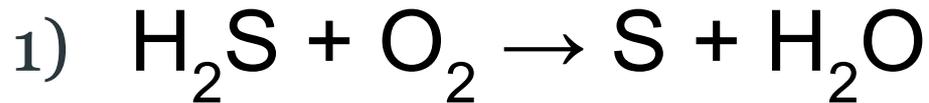
Получение.

1. Выплавление из горных пород



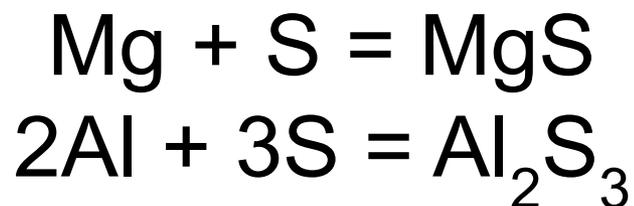
2. В лаборатории

Неполное окисление сероводорода (при недостатке кислорода).

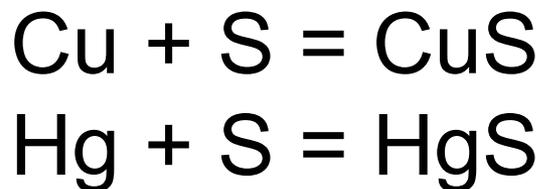


Химические свойства серы

Взаимодействует со многими металлами, кроме золота и платины:



Взаимодействует со всеми щелочными, щёлочноземельными металлами, а также медью, ртутью и серебром при обычных

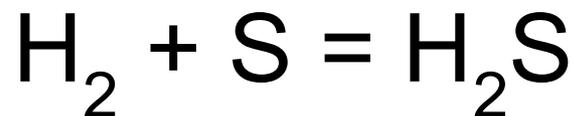


Химические свойства серы

С остальными металлами сера реагирует при нагревании:



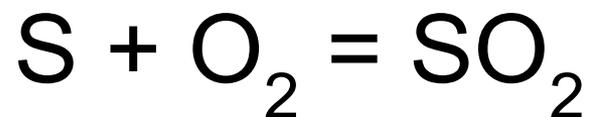
Окислительные свойства сера проявляет при взаимодействии с



Химические свойства серы

Из неметаллов с серой не реагируют только **азот, йод и благородные газы**.

При взаимодействии с кислородом сера проявляет восстановительные свойства:



Химические свойства серы

Взаимодействие с кислотами



Химические свойства серы

Взаимодействие со щелочами



СЕРА

в организме человека

- **Сера входит в состав белков(волосы)**
- **Сера- составная часть АКТИВНЫХ веществ:
витаминов и гормонов**
- **При недостатке серы в организме наблюдаются хрупкость и ломкость костей, выпадение волос.**

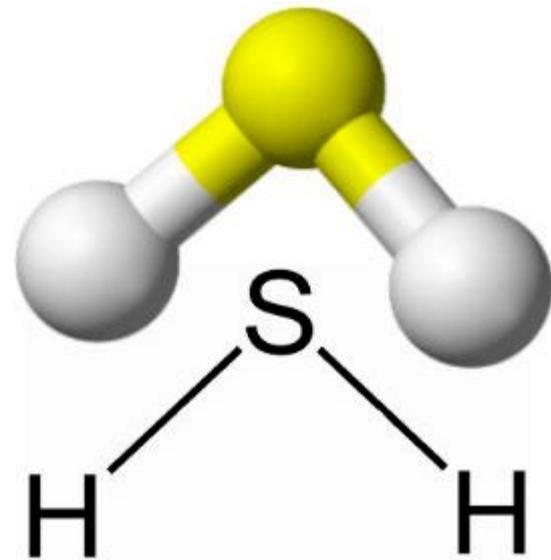


Применение серы



Характеристика и свойства:

H_2S – сероводород



- Бесцветный газ с неприятным запахом
- Ядовит
- Растворим в воде
- Слабая кислота(двухосновная)
- Диссоциирует в две ступени

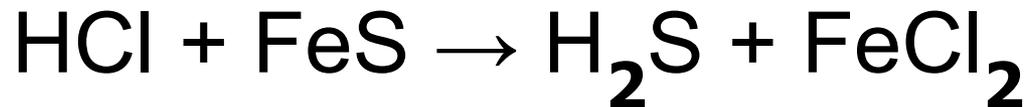
Выделение H_2S из почвы в вулканической местности предвещает об извержении вулкана.



Получение.



2) Вытеснение сероводорода из сульфидов сильными кислотами



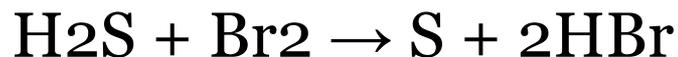
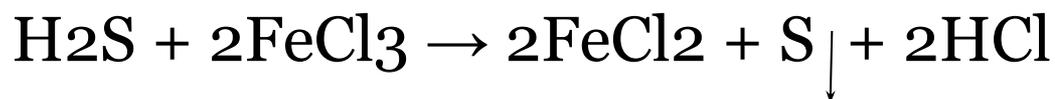
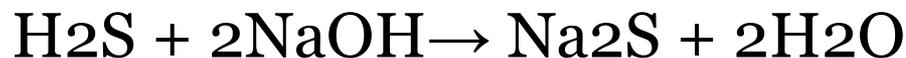
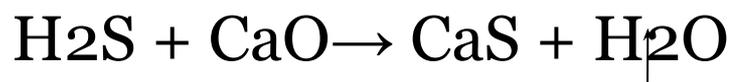
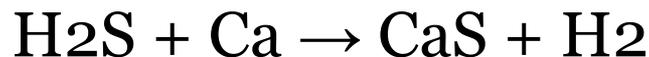
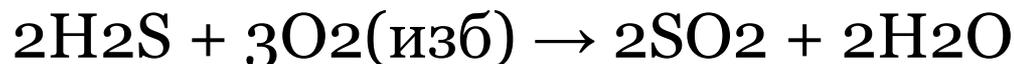
Диссоциация.

Диссоциация происходит в 2 ступени:

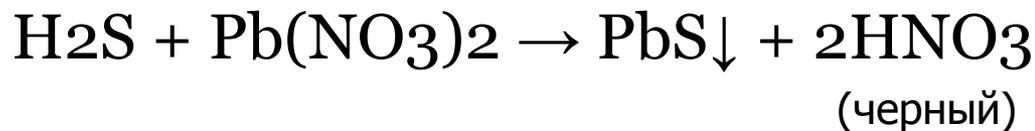


Химические свойства

!! Только восстановитель



Качественная реакция на сероводородную кислоту:



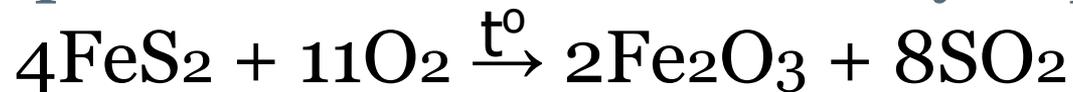
SO₂ – сернистый газ

Характеристика и свойства

- **Бесцветный газ с резким запахом**
- **Ядовит**
- **Тяжелее воздуха**
- **Хорошо растворим в воде**

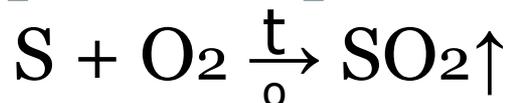
Получение.

1. В промышленности: обжиг сульфидов



2. В лаборатории:

Горение серы



Действие кислот на соли сернистой кислоты



При окислении тяжелых металлов
концентрированной серной кислоты



Химические свойства

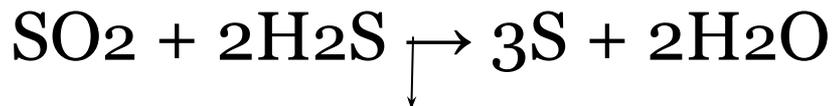
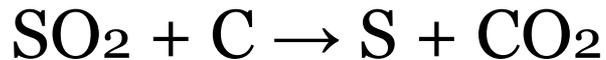


SO_2 – восстановитель:



кат

SO_2 – окислитель:



Характеристика и свойства

SO_3 – серный ангидрид



- Бесцветная жидкость
- При температуре <17 – белая кристаллическая масса
- Гигроскопичен



Получение.

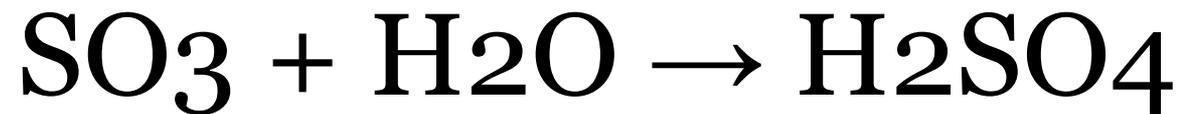
1) В промышленности



1) В лаборатории



Химические свойства



Серная кислота в природе



Кислотное озеро на
глубине вулкана
Малый Семячик



Европа – спутник
Юпитера



Кипящее
озеро
(Курильские острова)



Облака планеты
Венера

Физические свойства

H_2SO_4 - бесцветная маслянистая тяжелая жидкость, без запаха, нелетучая при н.у. Обладает сильным водоотнимающим свойством. Хорошо растворяется в воде.

Техника безопасности:



**Кислоту приливают в воду
осторожно, тоненькой
струйкой.**



Разбавление серной кислоты

<https://www.youtube.com/watch?v=55AzmbliyyI>

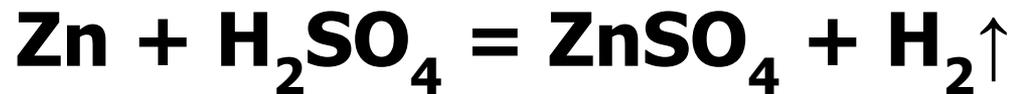


Химические свойства



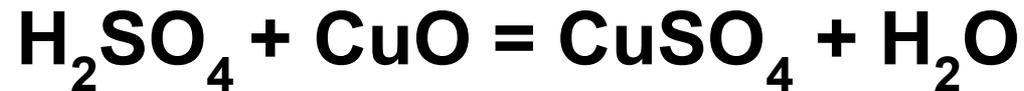
Химические свойства разбавленной H_2SO_4

1. Взаимодействие с металлами (Стоящими до **H** в ЭРНМ)



Химические свойства разбавленной H_2SO_4

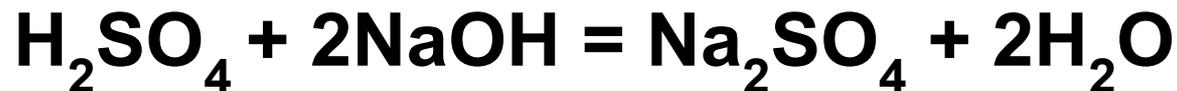
2. Взаимодействие с основными и амфотерными оксидами



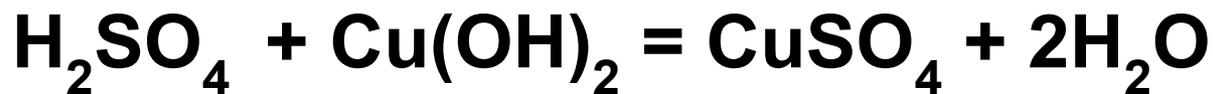
Химические свойства разбавленной H_2SO_4

3. Взаимодействие с основаниями:

а) щелочами

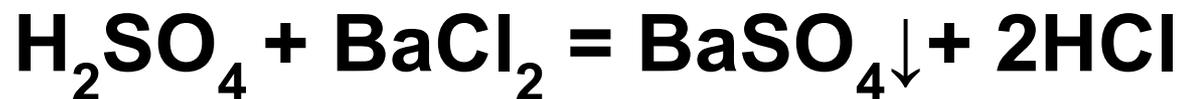


б) нерастворимыми основаниями



Химические свойства разбавленной H_2SO_4

4. Взаимодействие с солями



белый

Качественная реакция – выпадение белого осадка

Химические свойства концентрированной H_2SO_4

Концентрированная H_2SO_4 - **сильный окислитель** за счет $\text{S}(+6)$

1. Взаимодействие с металлами



СВОЙСТВА СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

- <https://www.youtube.com/watch?v=NbG1fq5MkAg>

Соли серной кислоты



Глауберова
соль



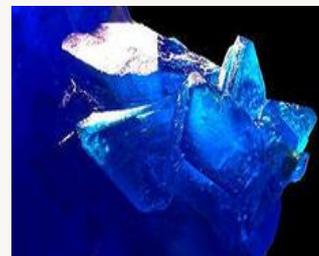
Гипс



Сульфат
бария



Медный
купорос



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Задание.

Определите степени окисления серы в соединениях :

***SO₂, H₂S, SO₃, CaS, Na₂SO₄, NaHS,
KHSO₄, MgSO₄, H₂SO₄, K₂SO₃.***

Тест

1. Концентрированная серная кислота при комнатной температуре не действует на каждое из двух веществ:
А) Mg, Cu; Б) Na, Zn; В) Ca, Li; Г) Fe, Al.
2. Разбавленная серная кислота реагирует с каждым из веществ:
А) Cu и KOH; Б) Na₂CO₃ и Al(OH)₃
В) AlCl₃ и Ag; Г) FeSO₄ и H₂SO₄
3. При разбавлении серной кислоты всегда приливают кислоту к воде. Чем опасно разбавление концентрированной серной кислоты приливанием к ней воды?:
А) Может возникнуть пожар;
Б) Может произойти разложение воды;
В) Может выделиться ядовитое вещество;
Г) Может произойти разбрызгивание раствора вследствие выделения теплоты.
4. Водный раствор серной кислоты реагирует с каждым из веществ:
А) С цинком и оксидом натрия;
Б) С железом и оксидом углерода (II);
В) С алюминием и хлоридом натрия;
Г) С медью и гидроксидом калия.

Тест (ОТВЕТЫ)

1 – Г

2 – Б

3 – Г

4 – А

Применение знаний:

1. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме серы:

А. 2, 6.

В. 2, 8, 6.

Б. 2, 8.

Г. 2, 8, 8.

2. Ряд формул веществ, в котором степень окисления серы уменьшается:

А. SO_3 - FeS - SO_2 .

В. SO_2 - S - H_2S .

Б. MgS - S - SO_2 .

Г. S - H_2S - Al_2S_3 .

Применение знаний:

3. Свойство, характерное для серы:

А. Хорошо растворима в воде.

Б. Имеет металлический блеск.

В. Твердое вещество желтого цвета.

Г. Проводит электрический ток.

4. Уравнение реакции, в котором элемент сера является восстановителем:



Взаимопроверка

- 1. В
- 2. В, Г
- 3. В
- 4. Б