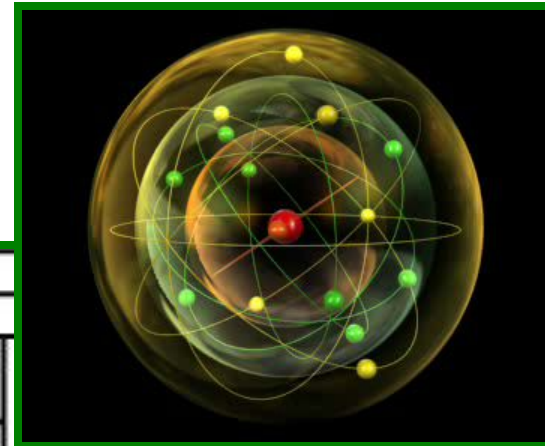




Сера

Положение серы в ПСХЭ

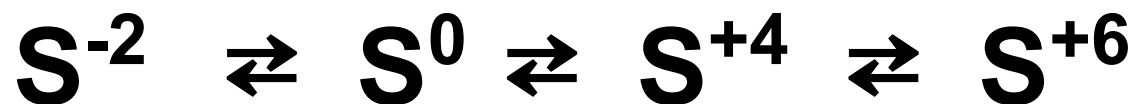


ПЕРИ- ОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ									
	А I В	А II В	А III В	А IV В	А V В	А VI В	А VII В	А		
1							H 1 1,00794 ВОДОРОД		He 2 4,002602 ГЕЛИЙ	
2	Li 3 6,941 ЛИТИЙ	Be 4 9,01218 БЕРИЛЛИЙ	B 5 10,811 БОР	C 6 12,011 УГЛЕРОД	N 7 14,0067 АЗОТ	O 8 15,9994 КИСЛОРОД	F 9 18,998403 ФТОР		Ne 10 20,179 НЕОН	
3	Na 11 22,98977 НАТРИЙ	Mg 12 24,305 МАГНИЙ	Al 13 26,98154 АЛЮМИНИЙ	Si 14 28,0855 КРЕМНИЙ	P 15 30,97376 ФОСФОР	S 16 32,066 СЕРА	Cl 17 35,453 ХЛОР		Ar 18 39,948 АРГОН	
4	K 19 39,0983 КАЛИЙ	Ca 20 40,078 КАЛЬЦИЙ	21 Sc 44,95591 СКАНДИЙ	22 Ti 47,88 ТИТАН	23 V 50,9415 ВАНАДИЙ	24 Cr 51,9961 ХРОМ	25 Mn 54,9380 МАРГАНЕЦ	26 Fe 55,847 ЖЕЛЕЗО	27 Co 58,9332 КОБАЛЬТ	28 Ni 58,69 НИКЕЛЬ
	29 Cu 63,546 МЕДЬ	30 Zn 65,39 ЦИНК	31 Ga 69,723 ГАЛЛИЙ	32 Ge 72,59 ГЕРМАНИЙ	33 As 74,9216 МЫШЬЯК	34 Se 78,96 СЕЛЕН	35 Br 79,904 БРОМ	36 Kr 83,80 КРИПТОН		
5	Rb 37 85,4678 РУБИДИЙ	Sr 38 87,62 СТРОНЦИЙ	39 Y 88,9059 ИТТРИЙ	40 Zr 91,224 ЦИРКОНИЙ	41 Nb 92,9064 НИОБИЙ	42 Mo 95,94 МОЛИБДЕН	43 Tc 97,9072 ТЕХНЕЦИЙ	44 Ru 101,07 РУТЕНИЙ	45 Rh 102,9055 РОДИЙ	46 Pd 106,42 ПАЛЛАДИЙ
	47 Ag 107,8682 СЕРЕБРО	48 Cd 112,41 КАДМИЙ	49 In 114,82 ИНДИЙ	50 Sn 118,710 ОЛОВО	51 Sb 121,75 СУРЬМА	52 Te 127,60 ТЕЛЛУР	53 I 126,9045 ИОД	54 Xe 131,29 КСЕНОН		
6	Cs 55 132,9054 ЦЕЗИЙ	Ba 56 137,33 БАРИЙ	57 La* 138,9055 ЛАНТАН	72 Hf 178,49 ГАФНИЙ	73 Ta 180,9479 ТАНТАЛ	74 W 183,85 ВОЛЬФРАМ	75 Re 186,207 РЕНИЙ	76 Os 190,2 ОСМИЙ	77 Ir 192,22 ИРИДИЙ	78 Pt 195,08 ПЛАТИНА
	79 Au 196,9665 ЗОЛОТО	80 Hg 200,59 РУТУТЬ	81 Tl 204,383 ТАЛЛИЙ	82 Pb 207,2 СВИНЕЦ	83 Bi 208,9804 ВИСМУТ	84 Po 208,9824 ПОЛОНИЙ	85 At 209,9871 АСТАТ	86 Rn 222,0176 РАДОН		
7	Fr 87 223,0197 ФРАНЦИЙ	Ra 88 226,0254 РАДИЙ	89 Ac** 227,0278 АКТИНИЙ	104 Rf [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	105 Db [262] ДУБНИЙ	106 Sg [263] СИБОРГИЙ	107 Bh [262] БОРИЙ	108 Hn [265] ГАННИЙ	109 Mt [266] МЕЙТНЕРИЙ	

Строение атома серы

 <p style="text-align: center;">2ē 8ē 6ē</p>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^0$
<p>Размещение электронов по орбиталям (последний слой)</p>	<p>Степень окисления</p>
	<p>+2, -2</p>
	<p>+4</p>
	<p>+6</p>

Окислительно-восстановительные свойства



S^{-2} → только восстановители

S^0 → окислители, восстановители

S^{+4} → окислители, восстановители

S^{+6} → только окислители

Сера в природе



*В свободном виде (самородная сера).

*В виде соединений:
органических и неорганических (сульфиды и сульфаты).

*В составе каменного угля, нефти и газа.

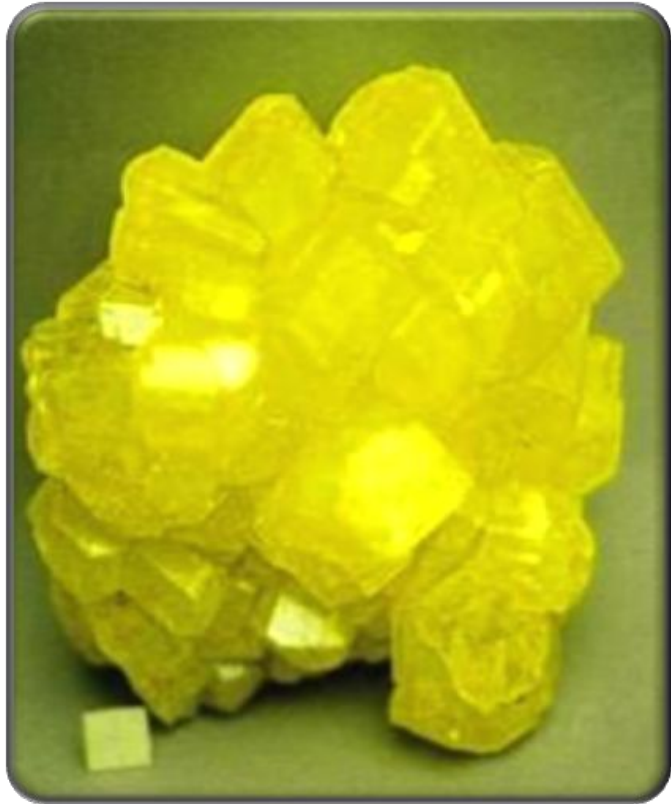


Самородная сера,
серный колчедан FeS_2 ,
медный колчедан
 CuFeS_2 ,
свинцовый блеск PbS с
цинковой обманкой ZnS
(Балхаш и Восточный
Казахстан)



Ангидрит CaSO_4 ,
гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и
гипс пластинчатый

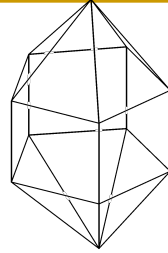
Физические свойства серы



- Агрегатное состояние
ТВЕРДОЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ
- Цвет **ЖЕЛТЫЙ**
- Запах **БЕЗ ЗАПАХА**
- Растворимость в воде
НЕ РАСТВОРЯЕТСЯ
- Растворимость в сероуглероде
ХОРОШО РАСТВОРЯЕТСЯ
- Теплопроводность **НЕТ**
- Электропроводность **НЕТ**

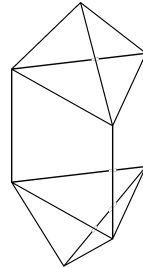
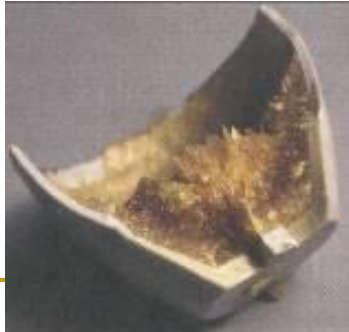
Аллотропия серы

Серa
ромбическая



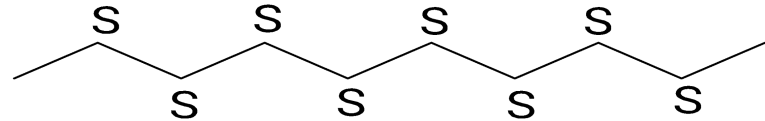
Цвет – лимонно-желтый;
 $t_{\text{пл.}} = 112,8^{\circ}\text{C}$; $\rho = 2,07\text{г/см}^3$

Серa
моноклинная



Цвет – медово-желтый;
 $t_{\text{пл.}} = 119,3^{\circ}\text{C}$; $\rho = 1,96\text{г/см}^3$

Серa
пластическая

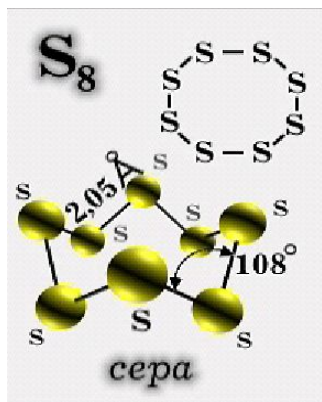


Цвет – темно-коричневый;
 $t_{\text{пл.}} = 444,6^{\circ}\text{C}$; $\rho = 1,96\text{г/см}^3$

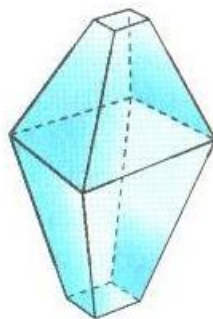
Аллотропия серы

Модификации серы

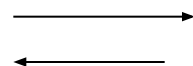
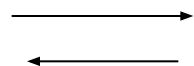
Ромбическая



Моноклинная



Пластическая



При нагревании ромбическая сера превращается в пластическую.

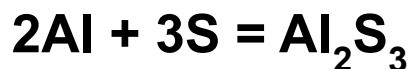
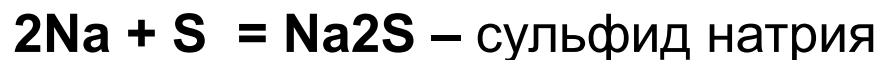
При н.у. все модификации серы с течением времени превращаются в ромбическую.

Химические свойства серы

Сера – химически активное вещество, вступает во взаимодействие с простыми веществами. При этом может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

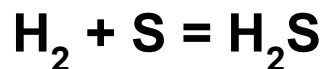
1. Проявляет окислительные свойства (степень окисления -2)

а) с металлами:



а) с менее активными неметаллами:

с водородом



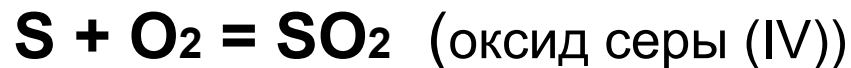
(искл. азот N_2 и иод I_2):



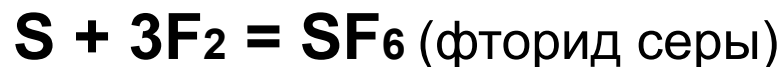
Химические свойства серы

2. Проявляет восстановительные свойства (степень окисления +4, +6)

а) с кислородом (+4):



б) со фтором (+6):



3. Не взаимодействует с азотом N₂ и иодом I₂.

Применение серы



красители

в с/х

черный
порох

лекарства

серная
кислота

СПИЧКИ

резина

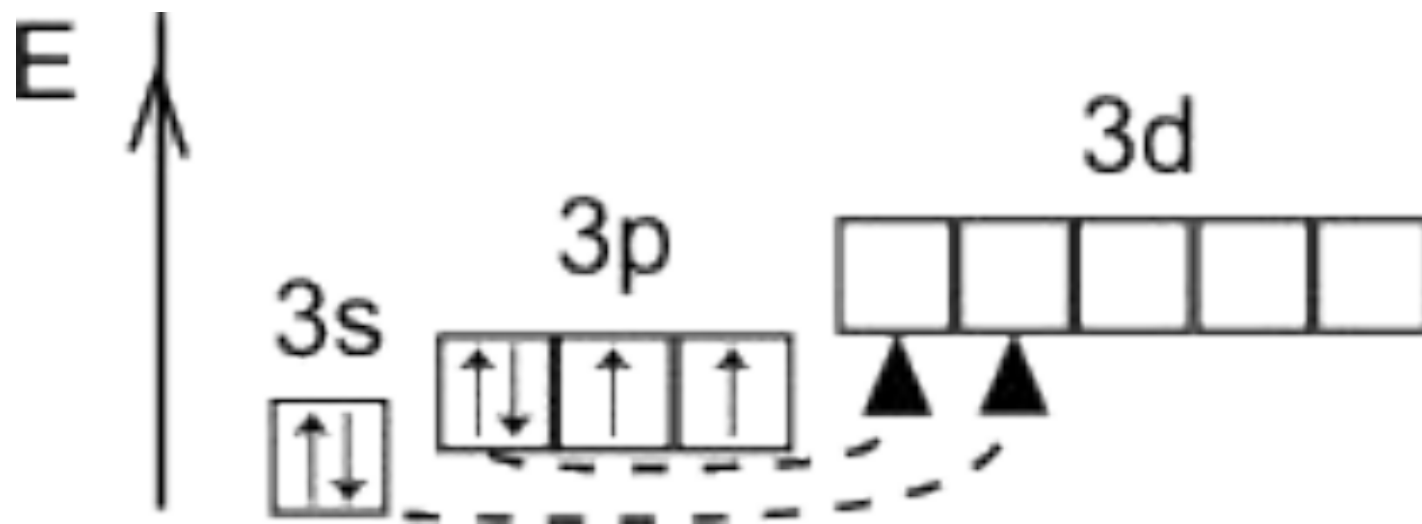
Кислород и сера сходны тем, что

- А) не имеют аллотропных видоизменений
- В) находятся в одном периоде
- С) имеют одинаковую высшую валентность
- Д) находятся в одной группе
- Е) имеют одинаковое количество энергетических уровней

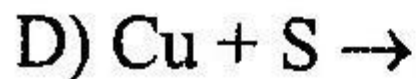
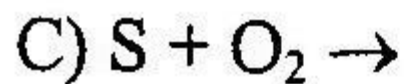
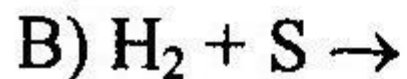
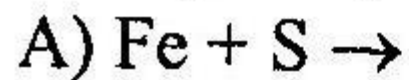
ПЕРИ- ОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																			
	А	І	ІІ	ІІІ	ІV	V	VI	VII	А	VIII								В		
1									H 1 1,00794 ВОДОРОД	1	He 2 4,002602 ГЕЛИЙ									
2	Li 3 6,941 ЛИТИЙ		Be 4 9,01218 БЕРИЛЛИЙ		B 5 10,811 БОР		C 6 12,011 УГЛЕРОД		N 7 14,0067 АЗОТ		O 8 15,9994 КИСЛОРОД		F 9 18,998403 ФТОР		Ne 10 20,179 НЕОН					
3	Na 11 22,98977 НАТРИЙ		Mg 12 24,305 МАГНИЙ		Al 13 26,98154 АЛЮМИНИЙ		Si 14 28,0855 КРЕМНИЙ		P 15 30,97376 ФОСФОР		S 16 32,066 СЕРА		Cl 17 35,453 ХЛОР		Ar 18 39,948 АРГОН					
4	K 19 39,0983 КАЛИЙ		Ca 20 40,078 КАЛЬЦИЙ		21 Sc 44,95591 СКАНДИЙ		22 Ti 47,88 ТИТАН		23 V 50,9415 ВАНАДИЙ		24 Cr 51,9961 ХРОМ		25 Mn 54,9380 МАРГАНЕЦ		26 Fe 55,847 ЖЕЛЕЗО	27 Co 58,9332 КОБАЛЬТ		28 Ni 58,69 НИКЕЛЬ		
	29 Cu 63,546 МЕДЬ		30 Zn 65,39 ЦИНК		31 Ga 69,723 ГАЛЛИЙ		32 Ge 72,59 ГЕРМАНИЙ		33 As 74,9216 МЫШЬЯК		34 Se 78,96 СЕЛЕН		35 Br 79,904 БРОМ		36 Kr 83,80 КРИПТОН					
5	Rb 37 85,4678 РУБИДИЙ		Sr 38 87,62 СТРОНЦИЙ		39 Y 88,9059 ИТРИЙ		40 Zr 91,224 ЦИРКОНИЙ		41 Nb 92,9064 НИОБИЙ		42 Mo 95,94 МОЛИБДЕН		43 Tc 97,9072 ТЕХНЕЦИЙ		44 Ru 101,07 РУТЕНИЙ	45 Rh 102,9055 РОДИЙ		46 Pd 106,42 ПАЛЛАДИЙ		
	47 Ag 107,8682 СЕРЕБРО		48 Cd 112,41 КАДМИЙ		49 In 114,82 ИНДИЙ		50 Sn 118,710 ОЛОВО		51 Sb 121,75 СУРЬМА		52 Te 127,60 ТЕЛЛУР		53 I 126,9045 ИОД		54 Xe 131,29 КСЕНОН					
6	Cs 55 132,9054 ЦЕЗИЙ		Ba 56 137,33 БАРИЙ		57 La* 138,9055 ЛАНТАН		72 Hf 178,49 ГАФНИЙ		73 Ta 180,9479 ТАНТАЛ		74 W 183,85 ВОЛЬФРАМ		75 Re 186,207 РЕНИЙ		76 Os 190,2 ОСМИЙ	77 Ir 192,22 ИРИДИЙ		78 Pt 195,08 ПЛАТИНА		
	79 Au 196,9665 ЗОЛОТО		80 Hg 200,59 РУТУТЬ		81 Tl 204,383 ТАЛЛИЙ		82 Pb 207,2 СВИНЕЦ		83 Bi 208,9804 ВИСМУТ		84 Po 208,9824 ПОЛОНИЙ		85 At 208,9871 АСТАТ		86 Rn 222,0176 РАДОН					
7	Fr 87 223,0197 ФРАНЦИЙ		Ra 88 226,0254 РАДИЙ		89 Ac** 227,0278 АКТИНИЙ		104 Rf [261] РЕЗЕРФОРДИЙ		105 Db [262] ДУБНИЙ		106 Sg [263] СИБОРГИЙ		107 Bh [262] БОРИЙ		108 Hn [265] ГАННИЙ	109 Mt [266] МЕЙТНЕРИЙ				

Невозбужденные атомы серы содержат неспаренных электронов

- A) 6
- B) 3
- C) 2
- D) 5
- E) 4



Не характерная для серы реакция



Домашнее задание.

- Параграфы №№ 17,18.
 - Тест 1,2,3 стр. 64, упр. 2, стр. 67 (покажите переход электронов), тест 1,2 стр. 67.
 - Задание альтернативное упр.2. Составьте уравнения реакций серы со следующими веществами: водородом, кислородом, калием, азотом, фтором, алюминием. Покажите переход электронов.
-