

Электроотрицательность. Степень окисления. Валентность.

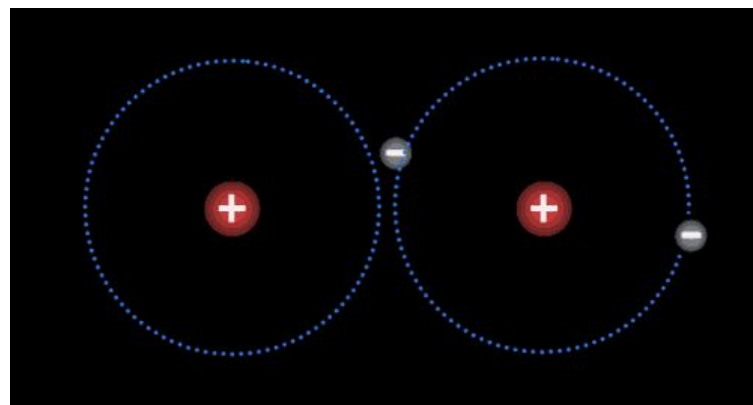
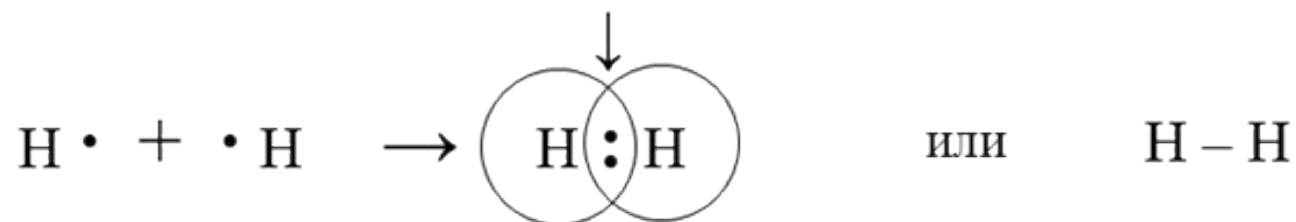


**ЭО – сила (кто сильнее, тот и
забирает)**

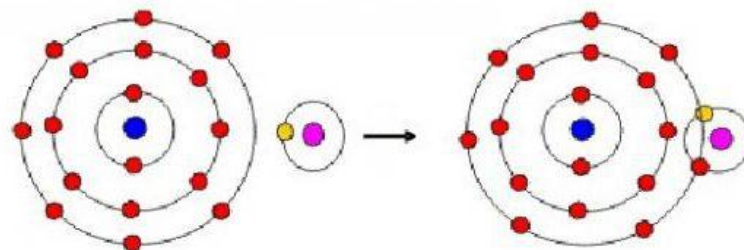
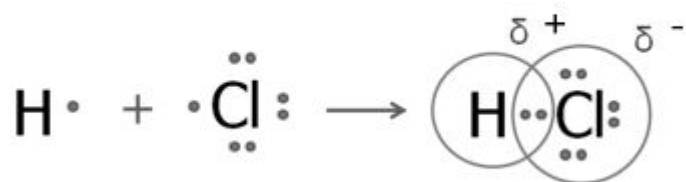


**ЭО – способность атомов в молекуле
смещать к себе электронную плотность от
соседних атомов.**

поделённая пара электронов



HCl



$\text{F} > \text{O} > \text{N} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I} > \text{S} > \text{C} > \text{P} > \text{H} > \text{B} > \text{Si}$



Электроотрицательность уменьшается

ЭО – мера неметаллическости элементов (v неметаллов ЭО всегда больше чем v металлов)

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)			2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор			10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор			18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель
		29 Cu 63,55 Медь	30 Zn 65,39 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,92 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,90 Бром			36 Kr 83,80 Криптон
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий
		47 Ag 107,87 Серебро	48 Cd 112,41 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,90 Иод			54 Xe 131,29 Ксенон
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La* 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина
		79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po [209] Полоний	85 At [210] Астат			86 Rn [222] Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борель	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий
		111 Rg [280] Рентгений	112 Cn [285] Коперниций	113 Nh [286] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [290] Московский	116 Lv [293] Ливерморий	117 Ts [294] Теннессин			118 Og [294] Оганесон

Закономерности - для элементов главных подгрупп

Неметаллы: H₂, B, C, Si, N₂, P, O₂, S, F₂, Cl₂, Br₂, I₂, As, Se, Te, At₂, He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)			2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор			10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор			18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель
		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром			36 83,80 Kr Криптон
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод			54 131,29 Xe Ксенон
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина
		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат			86 [222] Rn Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий
		111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннессин			118 Og [294] Оганесон

Всего 23 неметалла, из них 7 двухатомные:

H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2

Условная граница от бора до астата.

Периоды	Ряды	Группы элементов										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1		1 H Водород 1,008										2 He Гелий 4,003
2		3 Li Литий 6,94	4 Be Бериллий 9,013	5 B Бор 10,81	6 C Углерод 12,011	7 N Азот 14,008	8 O Кислород 16,00	9 F Фтор 18,998	10 Ne Неон 20,18			
3		11 Na Натрий 22,99	12 Mg Магний 24,32	13 Al Алюминий 26,98	14 Si Кремний 28,09	15 P Фосфор 30,975	16 S Сера 32,066	17 Cl Хлор 35,457	18 Ar Аргон 39,944			
4	IV	19 K Калий 39,1	20 Ca Кальций 40,08	21 Sc Скандий 44,96	22 Ti Титан 47,9	23 V Ванадий 50,95	24 Cr Хром 52,01	25 Mn Марганец 54,94	26 Fe Железо 55,85	27 Co Кобальт 58,94	28 Ni Никель 58,71	
	V	29 Cu Медь 63,54	30 Zn Цинк 65,38	31 Ga Галлий 69,72	32 Ge Германий 72,6	33 As Мышь 74,92	34 Se Селен 78,96	35 Br Бром 79,916	36 Kr Криптон 83,8			
5	VI	37 Rb Рубидий 85,48	38 Sr Стронций 87,63	39 Y Иттрий 88,91	40 Zr Цирконий 91,22	41 Nb Ниобий 92,91	42 Mo Молибден 95,95	43 Tc Технеций [97]	44 Ru Рутений 101,1	45 Rh Родий 102,91	46 Pd Палладий 106,4	
	VII	47 Ag Серебро 107,88	48 Cd Кадмий 112,41	49 In Индий 114,82	50 Sn Олово 118,7	51 Sb Сурьма 121,76	52 Te Теллур 127,6	53 I Йод 126,91	54 Xe Ксенон 131,3			
6	VIII	55 Cs Цезий 132,91	56 Ba Барий 137,36	57 La Лантан 138,92	58 Ce Церий 140,12	59 Pr Прометий 140,91	60 Nd Неодим 144,24	61 Pm Прометий [145]	62 Sm Самарий 150,36	63 Eu Европий 151,96	64 Gd Гадолиний 157,25	
	IX	79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,39	82 Pb Свинец 207,2	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]			
7	X	87 Fr Франций [223]	88 Ra Радий [226]	89 Ac Актиний [227]	90 Th Торий [232]	91 Pa Протактиний [231]	92 U Уран [238]	93 Np Нептуний [237]	94 Pu Плутоний [244]	95 Am Америций [243]	96 Cm Курчиум [247]	

1) V 2) Br 3) S 4) As 5) I

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

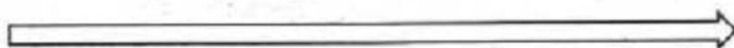
Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева **30,4%**

		Г р у п п ы									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)			2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор			10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор			18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 50,94 V Ванадий	24 52,00 Cr Хром	25 54,94 Mn Марганец	26 55,85 Fe Железо	27 58,93 Co Кобальт	28 58,69 Ni Никель
		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром			36 Kr 83,80 Криптон
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 92,91 Nb Ниобий	42 95,94 Mo Молибден	43 98,91 Tc Технеций	44 101,07 Ru Рутений	45 102,91 Rh Родий	46 106,42 Pd Палладий
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Йод			54 Xe 131,29 Ксенон
		55	56	57	72	73	74	75	76	77	78

Лидеры по ЭО



$F > O > N > Cl > Br > I > S > C > P > H > B > Si$



Электроотрицательность уменьшается



Какое место (между какими элементами) должен занимать **H** по электроотрицательности в ПС?

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)				2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 B 10,81 Бор	6 C 12,01 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 16,00 Кислород	9 F 19,00 Фтор				10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 Al 26,98 Алюминий	14 Si 28,09 Кремний	15 P 30,97 Фосфор	16 S 32,06 Сера	17 Cl 35,45 Хлор				18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель	36 Kr 83,80 Криптон
		29 Cu 63,55 Медь	30 Zn 65,39 Цинк	31 Ga 69,72 Галлий	32 Ge 72,59 Германий	33 As 74,92 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,90 Бром				
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий	54 Xe 131,29 Ксенон
		47 Ag 107,87 Серебро	48 Cd 112,41 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,90 Иод				
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La* 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина	86 Rn [222] Радон
		79 Au 196,97 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,38 Таллий	82 Pb 207,2 Свинец	83 Bi 208,98 Висмут	84 Po [209] Полоний	85 At [210] Астат				
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac** [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий	118 Og [294] Оганесон
111 Rg [280] Рентгений		112 Cn [285] Коперниций	113 Nh [286] Нихоний	114 Fl [289] Флеровий	115 Mc [290] Московский	116 Lv [293] Ливерморий	117 Ts [294] Теннессин					

«Химический баттл»

Степень окисления

Заряд иона

вычисленный по правилам

значения в таблице

цифра

Cu^{+2} - атом меди со
степенью окисления +2

В единичных зарядах только знак

Cu^{2+} - катион меди с зарядом
2+

Степень окисления/заряд иона

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	—	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	—	H	?	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	H	?	?	?	M	H	?
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	P	P	P	?	—	?	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	—	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	—	P	P	P	P	P	—	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	?	?	H	?	?
MnO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	?	?	?	?	?
Cr ₂ O ₇ ²⁻	P	P	P	P	P	M	P	?	H	?	?	?	P	?	?	H	H	M	?	P
CrO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	P	P	H	?	?	?	H	H	H	H	H	H	H	H
ClO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	P	P	P	P	?	P
ClO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P

«P» – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O);

«M» – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

«H» – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды);

«—» – в водной среде разлагается

«?» – нет достоверных сведений о существовании соединений

Чем ограничены?

Правила определения степени окисления



Высшая положительная степень окисления равна **номеру группы**

Низшая отрицательная степень окисления для неметаллов равна **номер группы – 8**

У металлов низшая степень окисления всегда равна нулю, всегда положительная

Металлы не проявляют отрицательной степени окисления

Кислород не проявляет степени окисления +6

У фтора высшая степень окисления равна 0

У водорода низшая степень окисления равна –1

У меди высшая степень окисления равна +2

У железа высшая степень окисления равна +6

Бор, благородные газы...

1) Степень окисления атомов в
простых веществах равна

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

		Г р у п п ы									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
п е р и о д ы	1	1 H 1,008 Водород						(H)			2 He 4,00 Гелий
	2	3 Li 6,94 Литий	4 Be 9,01 Бериллий	5 10,81 B Бор	6 12,01 C Углерод	7 14,00 N Азот	8 16,00 O Кислород	9 19,00 F Фтор			10 Ne 20,18 Неон
	3	11 Na 22,99 Натрий	12 Mg 24,31 Магний	13 26,98 Al Алюминий	14 28,09 Si Кремний	15 30,97 P Фосфор	16 32,06 S Сера	17 35,45 Cl Хлор			18 Ar 39,95 Аргон
	4	19 K 39,10 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,96 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,94 Ванадий	24 Cr 52,00 Хром	25 Mn 54,94 Марганец	26 Fe 55,85 Железо	27 Co 58,93 Кобальт	28 Ni 58,69 Никель
		29 63,55 Cu Медь	30 65,39 Zn Цинк	31 69,72 Ga Галлий	32 72,59 Ge Германий	33 74,92 As Мышьяк	34 78,96 Se Селен	35 79,90 Br Бром			36 Kr 83,80 Криптон
	5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,91 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,91 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc 98,91 Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,91 Родий	46 Pd 106,42 Палладий
		47 107,87 Ag Серебро	48 112,41 Cd Кадмий	49 114,82 In Индий	50 118,69 Sn Олово	51 121,75 Sb Сурьма	52 127,60 Te Теллур	53 126,90 I Иод			54 Xe 131,29 Ксенон
	6	55 Cs 132,91 Цезий	56 Ba 137,33 Барий	57 La* 138,91 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,95 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,21 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,22 Иридий	78 Pt 195,08 Платина
		79 196,97 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	81 204,38 Tl Таллий	82 207,2 Pb Свинец	83 208,98 Bi Висмут	84 [209] Po Полоний	85 [210] At Астат			86 Rn [222] Радон
	7	87 Fr [223] Франций	88 Ra 226 Радий	89 Ac** [227] Актиний	104 Rf [261] Резерфордий	105 Db [262] Дубний	106 Sg [266] Сиборгий	107 Bh [264] Борий	108 Hs [269] Хассий	109 Mt [268] Мейтнерий	110 Ds [271] Дармштадтий
		111 [280] Rg Рентгений	112 [285] Cn Коперниций	113 [286] Nh Нихоний	114 [289] Fl Флеровий	115 [290] Mc Московский	116 [293] Lv Ливерморий	117 [294] Ts Теннессин			118 Og [294] Оганесон

**Определите высшую СО у
следующих элементов:**

N , V , Cr , V , Mn

Низшая отрицательная степень
окисления для неметаллов равна
номер группы – 8

**Определите низшую СО у
следующих элементов:**

S , O , N , P , Si , C , Cl⁻

Na , Mg⁺

Степень окисления — это условный заряд атома в соединении в предположении, что все связи в этом соединении ионные (т. е. все связывающие электронные пары полностью смещены к атому более электроотрицательного элемента). В отличие от валентности, степень окисления имеет знак — она может быть отрицательной, нулевой или положительной.

Для подсчёта степеней окисления имеется ряд простых правил. Суть их в следующем:

1. Степень окисления элемента в составе простого вещества принимается равной нулю. Если вещество находится в атомарном состоянии, то степень окисления его атомов также равна нулю.

2. Ряд элементов проявляют в соединениях постоянную степень окисления. Среди них: фтор (–1), щелочные металлы (+1), щелочноземельные металлы, бериллий, магний и цинк (+2), алюминий (+3).

3. Кислород, как правило, проявляет степень окисления –2 за исключением пероксидов H_2O_2 (–1) и фторида кислорода OF_2 (+2).

4. Водород в соединении с металлами (в гидридах) проявляет степень окисления –1, а в соединениях с неметаллами, как правило, +1 (кроме SiH_4 , B_2H_6).

5. Алгебраическая сумма степеней окисления всех атомов в молекуле должна быть равной нулю, а в сложном ионе — заряду этого иона.

Высшая положительная степень окисления равна, как правило, номеру группы элемента в Периодической системе (исключения — O и F, благородные газы).

На основании приведённых выше правил можно найти степень окисления элемента в любом веществе. В качестве примера найдём степень окисления серы в кислотах H_2SO_3 , $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$, $\text{H}_2\text{S}_3\text{O}_{10}$.

Очевидно, что степень окисления водорода равна +1, кислорода –2. Обозначим степень окисления серы как q . Тогда можно записать:

$$2 \cdot (+1) + q + 3 \cdot (-2) = 0 \quad q = +4$$

$$2 \cdot (+1) + 2q + 5 \cdot (-2) = 0 \quad q = +4$$

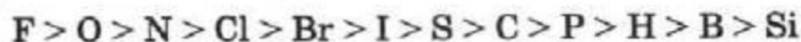
$$2 \cdot (+1) + 3q + 10 \cdot (-2) = 0 \quad q = +6$$

Таким образом, в первых двух кислотах степень окисления серы одинакова и равна +4, в последней кислоте +6.

Определить СО



В бинарных соединениях более электроотрицательный элемент характеризуется отрицательной степенью окисления, менее электроотрицательный – положительной.



**NaF, AlCl₃, NaCl, BaO₂, Al₄C₃, Al₂(SO₄)₃,
H₂SO₄, SCl₂, NH₄F, LiAlH₄, KBrO₃, K₂MnO₄,
HClO, SO₃²⁻, Mg₃N₂, KHSO₃, S₂Cl₂, SO₂Br₂,
NaH, SiH₄, Na₂O₂, NaIO, BaH₂, CaC₂, Al₂S₃,
NaNH₂, OF₂, (NH₄)₂Cr₂O₇, NH₃, COS,
O₂F₂, H₂O, NO₃⁻, NH₄⁺, KMnO₄, NH₄NO₂**

Примеры заданий открытых вариантов ЕГЭ 2018 г.

Задание 3. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Пример 3-1.

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в оксидах проявляют степень окисления +4.

- 1) Mn 2) Fe 3) Al 4) Si 5) P

Выполнение 83,8 %

Пример 3-2.

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые не проявляют отрицательной степени окисления.

- 1) Cr 2) P 3) Na 4) Si 5) N

Выполнение 81,6 %

Пример: задание 4, 2015 г.

Степень окисления +7 иод имеет в соединении

- 1) $\text{Ba}_5(\text{IO}_6)_2$
2) KI
3) $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$
4) KIO

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1) В 2) Al 3) F 4) Fe 5) N

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

2

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения электроотрицательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

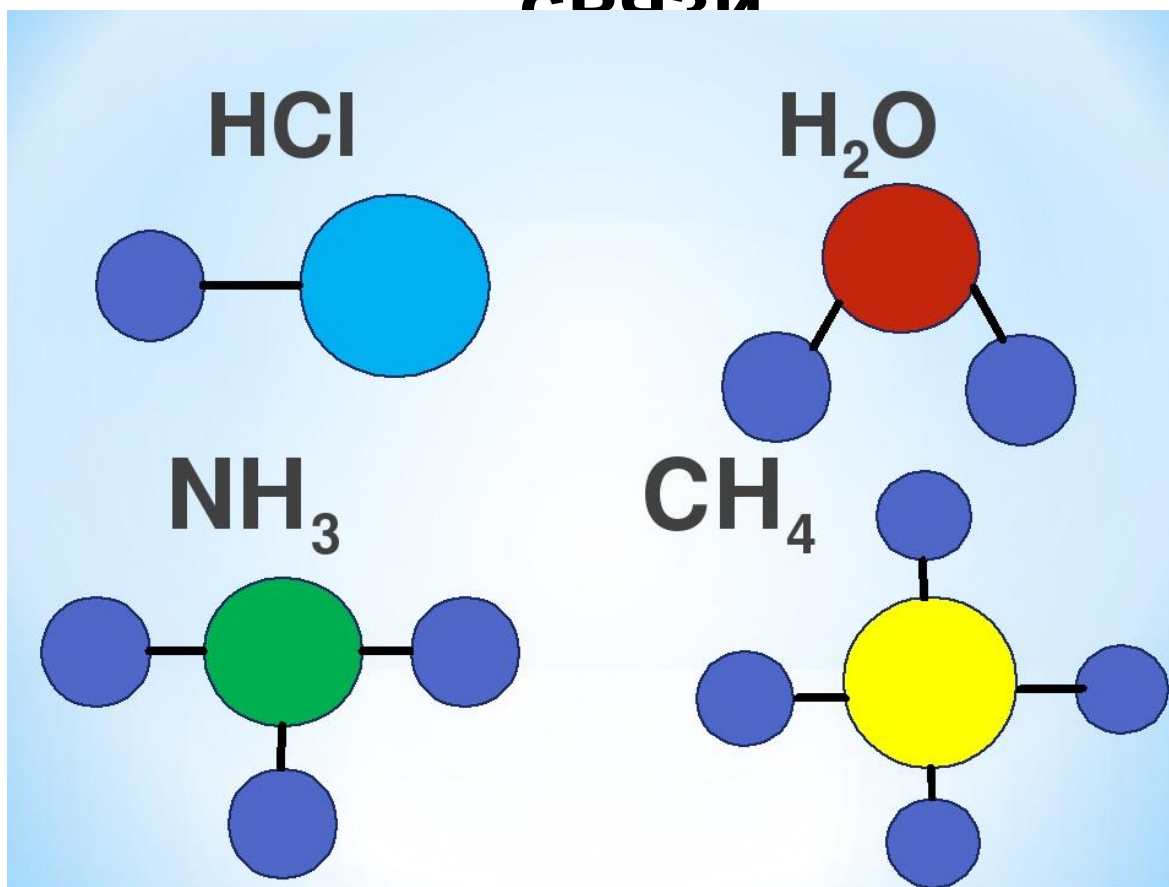
**В порядке
уменьшения:**

**В порядке
увеличения:**

**от большего к
меньшему**

**от меньшего к
большему**

Валентность – это способность атомов элемента образовывать химические связи



Валентные возможности атома определяются числом:

- неспаренных электронов;
- неподелённых электронных пар;
- вакантных валентных орбиталей.

Характерные значения валентностей некоторых атомов химических элементов

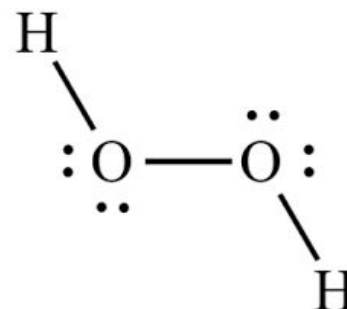
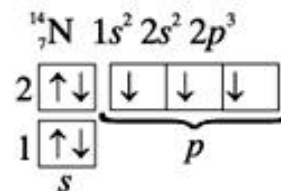
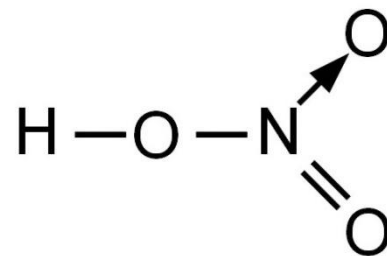
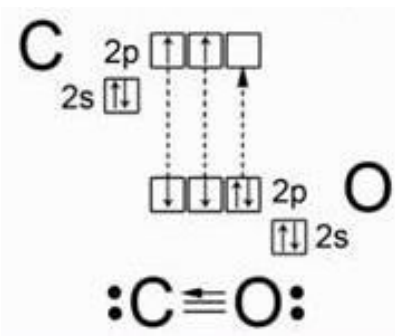
элементы	валентность	примеры соединений
H, F, Li, Na, K	I	H ₂ , HF, Li ₂ O, NaCl, KBr
O, Mg, Ca, Sr, Ba, Zn	II	H ₂ O, MgCl ₂ , CaH ₂ , SrBr ₂ , BaO, ZnCl ₂
B, Al	III	BCl ₃ , AlBr ₃
C, Si	IV	CO ₂ , CH ₄ , SiO ₂ , SiCl ₄
Cu	I, II	Cu ₂ O, CuO
Fe	II, III	FeCl ₂ , FeCl ₃
Cr	II, III, VI	CrCl ₂ , CrCl ₃ , CrO ₃
S	II, IV, VI	H ₂ S, SO ₂ , SO ₃
N	III, IV	NH ₃ , NH ₄ Cl, HNO ₃
P	III, V	PH ₃ , P ₂ O ₅ , H ₃ PO ₄
Sn, Pb	II, IV	SnCl ₂ , SnCl ₄ , PbO, PbO ₂
Cl, Br, I	II, IV	HCl, ClF ₃ , BrF ₅ , IF ₇

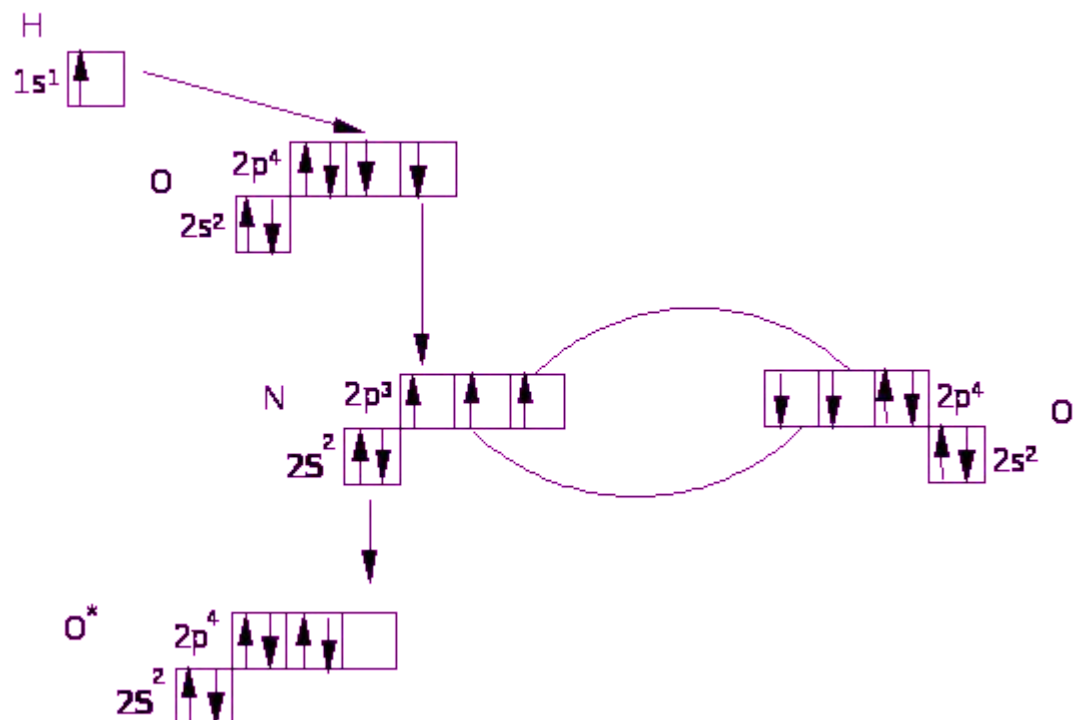
**Не имеет
знака**

**Не всегда
совпадает
со
степенью
окисления
(соединения с
ковалентной
связью)**

В большинстве случаев валентность и степень окисления численно совпадают, хотя это разные характеристики. Но!

- CO (монооксид углерода) - валентность атома углерода равна III, а степень окисления +2
- HNO₃ (азотная кислота) - валентность атома азота равна IV, а степень окисления +5
- H₂O₂ (пероксид водорода) - валентность водорода равна I, валентность атома кислорода равна II, а степень окисления водорода равна +1, а степень окисления кислорода равна -1. Аналогично во всех пероксидах валентность кислорода равна II.
- N₂H₄ (гидразин) - валентность азота равна III, а степень окисления равна +2.
- H₂ (I), N₂ (III), O₂ (II), F₂ (I), Cl₂ (I), Br₂ (I), I₂ (I), а степени окисления равны 0.





Определение степени окисления в органических соединениях алгебраическим методом

1. Алгебраический способ (в молекуле один углерод)

- 4 +

Метан CH_4 ,

- 2 + - 2 +

метиловый спирт CH_3OH ,

0 + - 2

формальдегид CH_2O ,

+ + 2 - 2 - 2 +

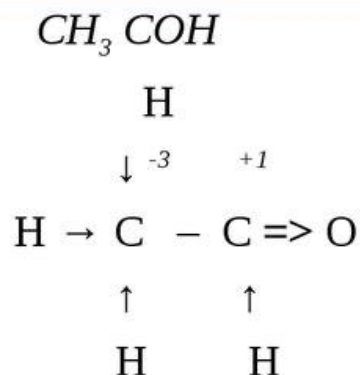
муравьиная кислота HCOOH

**Степень окисления
первичного атома
углерода минус три,
вторичного минус два,
третичного минус один,
четвертичного - ноль**

**в органических
соединениях**

Валентность **C
в органических
соединениях **IV****

Определение степени окисления в органических соединениях графическим методом



Есть над чем подумать!!!



Какие из элементов второго периода не проявляют высшей валентности равной номеру группы?

N (III, IV) – в пятой группе

O (II) – в шестой группе

F (I) – в седьмой

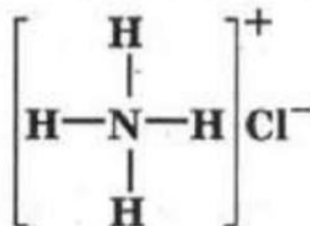
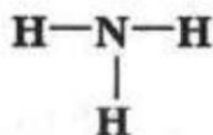
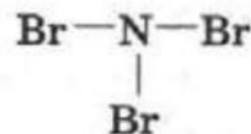
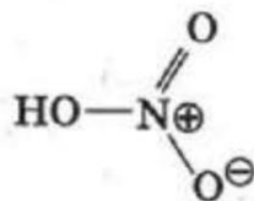
Какие из элементов второго периода не проявляют высшей степени окисления равной номеру группы?

O (+2) – в шестой группе

F (0) – в седьмой группе

Пример 1. Атом азота проявляет валентность, отличную от III, в соединениях

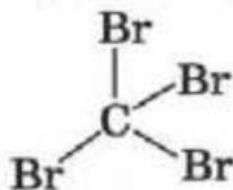
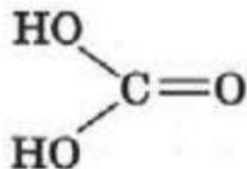
- 1) HNO_3 2) HNO_2 3) NBr_3 4) NH_3 5) NH_4Cl



15

Пример 2. Степень окисления +4, а валентность IV атом углерода проявляет в соединениях

- 1) CH_4 2) CO 3) H_2CO_3 4) Al_4C_3 5) CBr_4



35

Пример 3. Максимально возможную степень окисления атом хлора проявляет в соединениях

- 1) ClO_3 2) HClO_3 3) NaClO_4 4) $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$ 5) Cl_2O_7

35

Пример 4. Степень окисления +3 атом углерода имеет в соединениях

- 1) H_2CO_3 2) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 3) BaCO_3 4) KHCO_3 5) C_2F_6

25

Пример 5. Дан перечень химических элементов:

- 1) Si 2) Ti 3) Ge 4) Ca 5) Se

235

Выберите из них три элемента, находящихся в одном периоде Периодической системы Д. И. Менделеева и способных проявлять степень окисления +4. Запишите номера выбранных ответов в поле ответа.

1) Na 2) Cl 3) Si 4) Mn 5) Cr

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять валентность I.

1) Li 2) F 3) N 4) As 5) Br

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, проявляющих во всех соединениях валентность I.

1) V 2) Br 3) S 4) As 5) I

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют валентность I.

1) S 2) Cu 3) Cl 4) Si 5) Mg

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять валентность I.

1) Mg 2) P 3) N 4) O 5) Ti

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** валентности, равной номеру группы.

1) Mn 2) B 3) F 4) Cl 5) N

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** валентности, равной номеру группы.

1) Mn 2) B 3) F 4) Cl 5) N

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявляют степень окисления +7.

1) Ne 2) Be 3) N 4) C 5) O

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут проявлять валентность, равную номеру группы.

1) P 2) Na 3) Cl 4) Mn 5) S

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях с водородом проявляют валентность I.

1) O 2) Se 3) Si 4) C 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, у каждого из которых валентность в высших оксидах и в летучих водородных соединениях одинаковая.

1) Be 2) O 3) Cl 4) Mn 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** валентности, равной номеру группы.

1) F 2) O 3) N 4) S 5) Cl

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** степени окисления, равной номеру группы.

1) C 2) Rb 3) Sr 4) Be 5) Si

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в оксидах проявляют валентность IV.

1) Cl 2) Sn 3) Ge 4) Mg 5) Na

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в высших оксидах проявляют степень окисления +4.

1) O 2) S 3) Cr 4) C 5) P

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых наибольшая степень окисления равна +6.

1) O 2) Cu 3) Al 4) Cl 5) Na

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления, равную -1.

1) Al 2) V 3) P 4) H 5) Cl

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления, равную -1.

1) Cr 2) Na 3) P 4) As 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +2.



3 задание (ЕГЭ по химии)

1) Al 2) Si 3) Mg 4) C 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют постоянную степень окисления.

1) B 2) Al 3) F 4) Fe 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют в оксидах степень окисления как +2, так и +3.

1) P 2) Se 3) Si 4) Cr 5) S

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +3.

1) S 2) Na 3) Al 4) C 5) Mg

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут проявлять степень окисления +4.

1) P 2) C 3) Si 4) Cr 5) S

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +3.

1) C 2) N 3) F 4) Be 5) Ne

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** положительной степени окисления.

1) Na 2) Cl 3) Si 4) Mn 5) Cr

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять валентность I.

1) Al 2) S 3) Cr 4) P 5) Si

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в высших оксидах равна +6.

1) S 2) Na 3) Al 4) Si 5) Mg

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединении с кислородом проявляют степень окисления +4.

1) H 2) S 3) F 4) Na 5) Mg

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях **не проявляют** отрицательной степени окисления.



1) O 2) H 3) Be 4) Cu 5) N

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях **не проявляют** отрицательной степени окисления.

1) C 2) H 3) O 4) Mg 5) N

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявляют степень окисления +4.

1) Sn 2) Fe 3) C 4) Pb 5) Cr

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявляют степень окисления +6.

1) Na 2) N 3) F 4) Cu 5) Be

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют переменную степень окисления.

1) Li 2) F 3) N 4) As 5) Br

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, проявляющих во всех соединениях валентность I.

1) Na 2) P 3) Br 4) Mn 5) Cl

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, проявляющих во всех соединениях только положительную степень окисления.

1) O 2) P 3) Si 4) Cr 5) S

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +3.

1) N 2) He 3) C 4) F 5) Be

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **и проявляют** отрицательной степени окисления.

1) Ba 2) Si 3) Mn 4) Na 5) Cl

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые соединениях могут проявлять отрицательную степень окисления.

1) Na 2) K 3) Si 4) Mg 5) C

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную -4.

1) V 2) Br 3) S 4) As 5) I

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединении проявляют валентность I.



1) Cr 2) P 3) Na 4) Si 5) N

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** отрицательной степени окисления.

1) Mn 2) Fe 3) Al 4) Si 5) P

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в оксидах проявляют степень окисления +4.

1) Cr 2) O 3) Mg 4) Se 5) C

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых наименьшая степень окисления равна -2.

1) Cs 2) Be 3) B 4) Cr 5) N

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют постоянную степень окисления.

1) Se 2) F 3) N 4) C 5) Ca

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +4.

1) Fe 2) Mg 3) S 4) P 5) Cu

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют степень окисления +6.

1) S 2) Cu 3) Cl 4) Si 5) Mg

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять валентность I.

1) Sr 2) Br 3) Rb 4) As 5) Se

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют постоянную степень окисления.

1) Na 2) Al 3) Br 4) Cu 5) Se

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют постоянную степень окисления.

1) P 2) Cu 3) B 4) Mg 5) Si

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях **не проявляют** отрицательной степени окисления.

1) Mg 2) P 3) N 4) O 5) Ti

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** валентности, равной номеру группы.



1) K 2) Na 3) Se 4) Mg 5) S

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединении с водородом проявляют отрицательную степень окисления.

1) O 2) Cu 3) Al 4) Cl 5) Na

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления, равную -1 .

1) V 2) B 3) Li 4) C 5) He

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в соединениях может принимать отрицательное значение.

1) Al 2) V 3) P 4) H 5) Cl

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления, равную -1 .

1) Si 2) Se 3) Mg 4) C 5) S

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых наименьшая степень окисления равна -2 .

1) Zn 2) S 3) Si 4) Fe 5) Mg

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют постоянную степень окисления.

1) He 2) Ba 3) Si 4) S 5) F

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях **не проявляют** отрицательной степени окисления.

1) Fe 2) Mg 3) S 4) P 5) Cu

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в соединениях может принимать отрицательное значение.

1) Sn 2) Ca 3) C 4) K 5) B

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления, равную $+4$.

1) Mn 2) B 3) F 4) Cl 5) N

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют степень окисления $+7$.

1) Mn 2) B 3) F 4) Cl 5) N

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** валентности, равной номеру группы.



1) K 2) Na 3) Se 4) Mg 5) S

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединении с водородом проявляют степень окисления +1.

1) Na 2) Cl 3) As 4) Ca 5) Ge

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +5.

1) Li 2) P 3) B 4) Cu 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +2.

1) Ne 2) Be 3) N 4) C 5) O

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут проявлять валентность, равную номеру группы.

1) Na 2) K 3) Al 4) N 5) Rb

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +3.

1) K 2) Br 3) Se 4) Si 5) S

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления -2.

1) S 2) P 3) Ar 4) Si 5) Mg

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях **не проявляют** отрицательной степени окисления.

1) P 2) Cl 3) B 4) Ca 5) He

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +5.

1) Ar 2) Mg 3) Cu 4) Zn 5) P

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют переменную степень окисления.

1) Ca 2) Cl 3) Si 4) S 5) Mn

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в высших гидроксидах равна +7.

1) H 2) S 3) Si 4) Mg 5) Mn

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях **не проявляют** степени окисления +4.



1) O 2) C 3) Al 4) Si 5) P

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +3.

1) P 2) Na 3) Cl 4) Mn 5) S

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях с водородом проявляют валентность I.

1) Al 2) N 3) P 4) B 5) S

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в высших оксидах равна +3.

1) O 2) Se 3) Si 4) C 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, у каждого из которых валентность в высших оксидах и в летучих водородных соединениях одинаковая.

1) Cr 2) Na 3) P 4) As 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +2.

1) Al 2) Na 3) C 4) Mg 5) S

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединении с водородом проявляют отрицательную степень окисления.

1) Na 2) Si 3) Mg 4) C 5) O

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, проявляющих во всех соединениях только положительную степень окисления.

1) As 2) P 3) Al 4) B 5) Na

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в высших гидроксидах равна +3.

1) Al 2) O 3) Na 4) Mg 5) Si

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять отрицательную степень окисления.

1) S 2) Si 3) Ne 4) Al 5) Mg

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять отрицательную степень окисления.



1) Cu 2) Cl 3) Zn 4) Si 5) P

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях **не проявляют** отрицательной степени окисления.

1) N 2) C 3) B 4) Na 5) Al

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +1.

1) Cl 2) Zn 3) N 4) S 5) Mg

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в соединениях проявляют постоянную степень окисления.

1) Zn 2) Si 3) Cu 4) S 5) P

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +4.

1) Cl 2) Sn 3) Ge 4) Mg 5) Na

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в высших оксидах проявляют степень окисления +4.

1) C 2) Cr 3) Cu 4) Be 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в оксидах проявляют степень окисления +1.

1) Be 2) O 3) Cl 4) Mn 5) N

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** валентности, равной номеру группы.

1) F 2) O 3) N 4) S 5) Cl

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые **не проявляют** степени окисления, равной номеру группы.

1) C 2) Rb 3) Sr 4) Be 5) Si

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в оксидах проявляют валентность IV.

1) O 2) S 3) Cr 4) C 5) P

Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых наибольшая степень окисления равна +6.

**Электроотрицательность, степень окисления и валентность
химических элементов**



1 Из числа указанных в ряду химических элементов

1) O 2) Se 3) C 4) S 5) N

выберите два элемента, которые не проявляют валентности, равной номеру группы.

Ответ:

2 Из числа указанных в ряду химических элементов

1) O 2) Se 3) C 4) S 5) N

выберите два элемента, которые проявляют степень окисления, равную + 6.

Ответ:

3 Из числа указанных в ряду химических элементов

1) O 2) Sr 3) C 4) S 5) Na

выберите два элемента, которые проявляют только положительную степень окисления.

Ответ:

4 Из числа указанных в ряду химических элементов

1) O 2) Sr 3) F 4) S 5) Ne

выберите два элемента, которые не проявляют положительной степени окисления.

Ответ:

5 Из числа указанных в ряду химических элементов

1) Ba 2) Se 3) Cs 4) S 5) F

выберите два элемента, в бинарных соединениях с которыми водород проявляет отрицательную степень окисления.

Ответ:

6 Максимальную степень окисления хром проявляет в соединении

- 1) CrCl_3
- 2) CrO_3
- 3) $\text{Cr}(\text{OH})_3$
- 4) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$

Ответ:





7 Минимальную степень окисления азот проявляет в соединении

- 1) NH_4Cl
- 2) HNO_3
- 3) N_2O
- 4) NO

Ответ: ☐

8 В какой паре веществ степень окисления серы одинаковая?

- 1) Na_2SO_3 и Al_2S_3
- 2) SO_2 и K_2SO_3
- 3) H_2S и SO_2
- 4) CS_2 и SO_3

Ответ: ☐

9 Степень окисления +6 хром проявляет в соединении

- 1) CrS
- 2) Cr_2O_3
- 3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- 4) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$

Ответ: ☐

10 Расположите вещества, указанные в ряду

- 1) H_3PO_3 2) FePO_4 3) Ca_3P_2 4) P_4

в порядке возрастания степени окисления атома фосфора.

Запишите в таблицу номера выбранных веществ в нужной последовательности.

Ответ:

11 Расположите вещества, указанные в ряду

- 1) CH_4 2) CaCO_3 3) CO 4) HCHO

в порядке возрастания степени окисления атома углерода.

Запишите в таблицу номера выбранных веществ в нужной последовательности.

Ответ:

12 Расположите вещества, указанные в ряду

- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 2) NH_4Cl 3) N_2O 4) KNO_2

в порядке возрастания степени окисления атома азота.

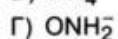
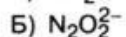
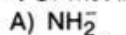
Запишите в таблицу номера выбранных веществ в нужной последовательности.

Ответ:



- 13 Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления азота в составе этого иона.

ФОРМУЛА ИОНА



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ АЗОТА

1) -3

2) -2

3) -1

4) +1

5) +2

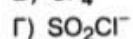
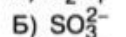
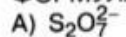
6) +3

Ответ:

А	Б	В	Г

- 14 Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления серы в составе этого иона.

ФОРМУЛА ИОНА



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

1) -2

2) -1

3) +1

4) +2

5) +4

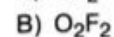
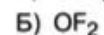
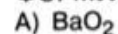
6) +6

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15 Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления кислорода в составе этого вещества.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ КИСЛОРОДА

1) -2

2) -1

3) 0

4) +1

5) +2

6) +4

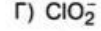
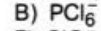
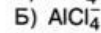
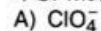
Ответ:

А	Б	В	Г



- 16 Установите соответствие между формулой иона и степенью окисления хлора в составе этого иона.

ФОРМУЛА ИОНА



СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА

1) -1

2) +1

3) +3

4) +5

5) +6

6) +7





ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

- 1 Расположите в порядке увеличения электроотрицательности следующие элементы: хлор, фосфор, фтор, магний, цезий.
- 2 Расположите в порядке уменьшения электроотрицательности следующие элементы: калий, кислород, кремний, сера, алюминий.
- 3 На основании строения электронных оболочек атомов определите, какую валентность могут иметь атомы кислорода, серы, фтора, хлора, азота и фосфора. Учтите способность атомов переходить в возбуждённое состояние, а также возможность образования ковалентной связи по донорно-акцепторному механизму.
- 4 Найдите степень окисления выделенных элементов в следующих соединениях: $\text{H}_5\underline{\text{I}}\text{O}_6$, $\text{Ba}\underline{\text{Mn}}\text{O}_4$, $\underline{\text{Pb}}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{H}_4\underline{\text{P}}_2\text{O}_7$, $\text{Ca}(\underline{\text{Cl}}\text{O}_4)_2$, $\text{Ca}\underline{\text{H}}_2$, $\text{Na}_2\underline{\text{O}}_2$, $(\underline{\text{Cu}}\text{OH})_2\text{CO}_3$, $\underline{\text{N}}\text{H}_4\underline{\text{H}}_2\text{PO}_4$.
- 5 Определите высшую степень окисления азота, серы, хрома, германия, мышьяка. Запишите формулы высших оксидов этих элементов. Приведите пример элементов, для которых **не реализуется** высшая степень окисления, равная номеру группы.
- 6 Определите низшую отрицательную степень окисления кремния, фосфора, селена, брома. Запишите формулы летучих водородных соединений этих элементов.
- 7 Приведите пример двух соединений, в которых степень окисления одного из атомов численно **не равна** его валентности.





Из указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в высших оксидах равна +4.

- 1) В
- 2) Sn
- 3) Cr
- 4) N
- 5) C

25

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +2.

- 1) Li
- 2) P
- 3) В
- 4) Cu
- 5) N

45

Выберите два элемента, которые в соединениях с водородом могут иметь степень окисления -3 .

- 1) C
- 2) Be
- 3) Mg
- 4) S
- 5) P

15

Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, проявляющие переменные степени окисления.

- 1) Na
- 2) Cu
- 3) Be
- 4) F
- 5) N

25