

**НЕМЕТАЛЛЫ
И ИХ
СОЕДИНЕНИЯ
Я**

Неметаллы

Неметаллы - это химические элементы, которые образуют простые вещества, не обладающие свойствами металлов.

Положение неметаллов в ПСХЭ

Д.И. Менделеева

		ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА						VII	VIII				
		II	III	IV	V	VI	(H)	2					
1	1	H ¹ ВОДОРОД								He ² ГЕЛИЙ			
2	2	Li ³ ЛИТИЙ	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ	B ⁵ БОРОД	C ⁶ УГЛЕРОД	N ⁷ АЗОТ	O ⁸ КИСЛОРОД	F ⁹ ФТОР	Ne ¹⁰ НЕОН				
3	3	Na ¹¹ НАТРИЙ	Mg ¹² МАГНИЙ	Al ¹³ АЛЮМИНИЙ	Si ¹⁴ КРЕМНИЙ	P ¹⁵ ФОСФОР	S ¹⁶ СЕРА	Cl ¹⁷ ХЛОР	Ar ¹⁸ АРГОН				
4	4	K ¹⁹ КАЛИЙ	Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ	Sc ²¹ СКАНДИЙ	Ti ²² ТИТАН	V ²³ ВАНАДИЙ	Cr ²⁴ ХРОМ	Mn ²⁵ МАРГАНЕЦ	Fe ²⁶ ЖЕЛЕЗО	Co ²⁷ КОБАЛТ	Ni ²⁸ НИКЕЛЬ		
5	5	Cu ²⁹ МЕДЬ	Zn ³⁰ ЦИНК	Ga ³¹ ГАЛЛИЙ	Ge ³² ГЕРМАНИЙ	As ³³ АРСЕН	Se ³⁴ СЕЛЕН	Br ³⁵ БРОМ	Kr ³⁶ КРИПТОН				
6	6	Rb ³⁷ РУБИДИЙ	Sr ³⁸ СТРОНЦИЙ	Y ³⁹ ИТРИЙ	Zr ⁴⁰ ЦИРКОНИЙ	Nb ⁴¹ НИОБИЙ	Mo ⁴² МОЛИБДЕН	Tc ⁴³ ТЕХНЕЦИЙ	Ru ⁴⁴ РУТЕНИЙ	Rh ⁴⁵ РОДИЙ	Pd ⁴⁶ ПАЛЛАДИЙ		
7	7	Ag ⁴⁷ СЕРЕБРО	Cd ⁴⁸ КАДМИЙ	In ⁴⁹ ИНДИЙ	Sn ⁵⁰ ОЛОВО	Sb ⁵¹ СУРЬМА	Te ⁵² ТЕЛЛУР	I ⁵³ ИОД	Xe ⁵⁴ КСЕНОН				
8	8	Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ БАРИЙ	La ⁵⁷ ЛАНТАН	Hf ⁷² ГАФНИЙ	Ta ⁷³ ТАНТАЛ	W ⁷⁴ ВОЛЬФРАМ	Re ⁷⁵ РЕНИЙ	Os ⁷⁶ ОСМИЙ	Ir ⁷⁷ ИРИДИЙ	Pt ⁷⁸ ПЛАТИНА		
9	9	Au ⁷⁹ ЗОЛОТО	Hg ⁸⁰ РУТУТЬ	Tl ⁸¹ ТАЛЛИЙ	Pb ⁸² СВИНЕЦ	Bi ⁸³ ВИСМУТ	Po ⁸⁴ ПОЛОНИЙ	At ⁸⁵ АСТАТ	Rn ⁸⁶ РАДОН				
7	10	Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ	Ra ⁸⁸ РАДИЙ	Ac ⁸⁹ АКТИНИЙ	Ku ¹⁰⁴ КУРЧАТОВИЙ	Ns ¹⁰⁵ НИПСОНОВИЙ	Sg ¹⁰⁶ СЬОШИМИИ	Bh ¹⁰⁷ БОРИЙ	Hs ¹⁰⁸ ХАСИЙ	Hs ¹⁰⁹ ХАСИЙ	Hs ¹⁰⁹ ХАСИЙ		
* ПАНТАНОИДЫ													
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69		
Ce ^{140,12} ЦЕРИЙ	Pr ^{140,91} ПРАЗЕОДИЙ	Nd ^{144,24} НЕОДИМ	Pm ^{144,9} ПРОМЕТИЙ	Sm ^{150,36} САМАРИЙ	Eu ^{151,96} ЕВРОПИЙ	Gd ^{157,25} ГАДОЛИНИЙ	Tb ^{158,93} ТЕБЕРИЙ	Dy ^{162,50} ДИСПРОЗИЙ	Ho ^{164,93} ГОЛЬМИЙ	Er ^{167,26} ЕРБИЙ	Tm ^{168,93} ТУЛЬИЙ	Yb ^{173,04} ИТТЕРБИЙ	Lu ^{174,97} ЛУТЦИЙ
** АКТИНОИДЫ													
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th ^{232,04} ТОРИЙ	Pa ^{231,04} ПРОТАКТИНИЙ	U ^{238,03} УРАН	Np ^{237,05} НЕПУТНИЙ	Pu ²⁴⁴ ПУЛТОНИЙ	Am ²⁴³ АМЕРИЦИЙ	Cm ²⁴⁷ КЮРИЙ	Bk ²⁴⁷ БЕРКЕЛИЙ	Cf ²⁵¹ КАЛИФОРНИЙ	Es ²⁵² ЭЙЗЕНСТАДИНИЙ	Fm ²⁵⁷ ФЕРМИЙ	Md ²⁵⁸ МЭНДЕЛЬЕВИЙ	No ²⁵⁹ НОБЕЛИЙ	Lr ²⁶⁰ ЛУРЕНЦИЙ

- Неметаллы занимают правый верхний угол Периодической Системы Химических Элементов (ПСХЭ), в главных подгруппах III, IV, V, VI, VII, VIII группах.
- Также к неметаллам относят водород (H) и гелий (He)

Non-metals

умеренно активные неметаллы	активные неметаллы	инертные газы
-----------------------------	--------------------	---------------

Group 1																		18
1 H												2 He						
													Group names*					
													13	14	15	16	17	
3 Li	4 Be												5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg												13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12							
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
55 Cs	56 [†] Ba	71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 [‡] Ra	103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo	

Lanthanides	†57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb
Actinides	‡89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No

*Groups 3–10 are named after their first members i.e. Group 3 is the Scandium Group

Неметаллы - это химические элементы, которые могут проявлять свойства как **окислителя** (принимает электроны), так и **восстановителя** (отдает электроны).

Исключения :

фтор – только окислитель,

инертные газы – могут только отдавать электроны.

Особенности атомного строения элементов-неметаллов.

Для атомов-неметаллов характерно:

1. Небольшой атомный радиус (в сравнении с радиусами атомов-металлов одного с ними периода).
2. Большее число электронов на внешнем уровне (4-8), исключения Н, He, В.
3. Происходит заполнение электронами только внешнего энергетического уровня.
4. Для элементов-неметаллов характерны высокие значения электроотрицательности

Физические свойства неметаллов

Свойства	Неметаллы
Агрегатное состояние	Твёрдое (фосфор и графит), жидкое (только бром) или газообразное (кислород, хлор) твёрдые неметаллы хрупкие и непластичные
Цвет	Различный, например бром красно-бурый, сера жёлтая, хлор желтовато-зелёный
Блеск	Нет блеска
Ковкость	Отсутствует
Теплопроводность	Только углерод (графит)
Электропроводность	Только углерод (графит) и чёрный фосфор.

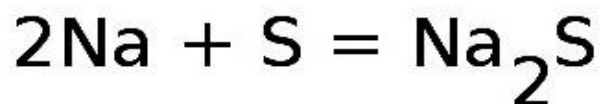


Химические свойства неметаллов

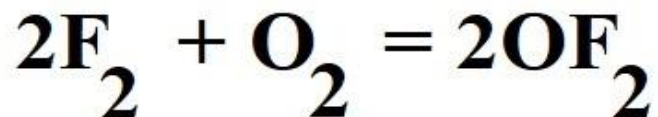
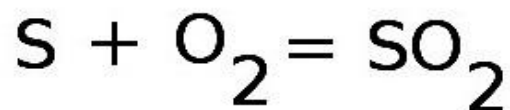
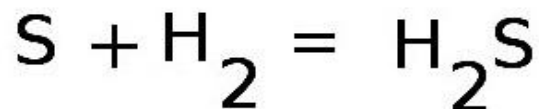


Химические свойства неметаллов

- взаимодействие с металлами:

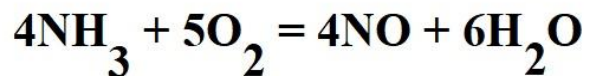
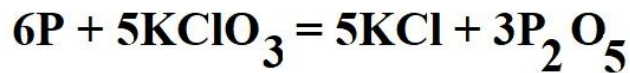
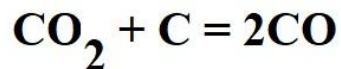
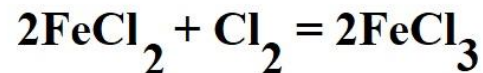
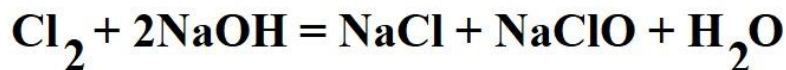
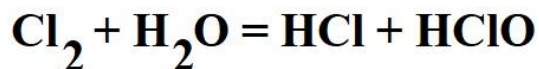
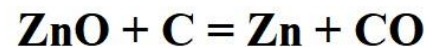
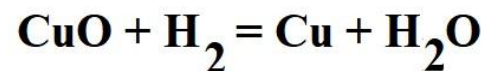
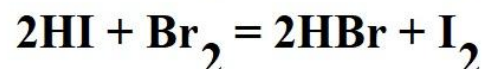
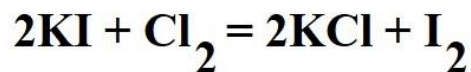
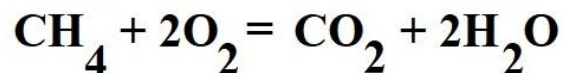


- взаимодействие с другими неметаллами:



Химические свойства неметаллов

Взаимодействие со сложными веществами:



Взаимодействие неметаллов с кислотами-окислителями:

При взаимодействии с неметаллами образуется кислота, в которой у неметалла высшая степень окисления, и продукт по схеме:



Неметаллы в природе

- В природе встречаются самородные неметаллы N_2 и O_2 (в воздухе), сера (в земной коре), но чаще неметаллы в природе находятся в химически связанном виде. В первую очередь это вода и растворённые в ней соли, затем минералы и горные породы (например различные силикаты, алюмосиликаты, фосфаты, бораты, сульфаты и карбонаты).
- По распространённости в земной коре неметаллы занимают самые различные места: от трех самых распространенных элементов (O, Si, H) до весьма редких (As, Se, I, Te)