

**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	ГЕЛИЙ																			
1	1	H ¹ ВОДОРОД							2	He ² ГЕЛИЙ																		
2	2	Li ³ ЛИТИЙ	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ	B ⁵ БОРО	C ⁶ УГЛЕРОД	N ⁷ АЗОТ	O ⁸ КИСЛОРОД	F ⁹ ФТОР	10	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	18	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	26	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	36	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	44	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	53	I ⁵³ ИОД	54	Xe ⁵⁴ КСЕНОН																	
8	8	Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ БАРИЙ	La ⁵⁷ ЛАНТАН	Hf ⁷² ГАФНИЙ	Ta ⁷³ ТАНТАЛ	W ⁷⁴ ВОЛЬФРАМ	75	Re ⁷⁵ РЕНГИЙ	76	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	85	At ⁸⁵ АСТАТ	86	Rn ⁸⁶ РАДОН																	
7	10	Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ	Ra ⁸⁸ РАДИЙ	Ac ⁸⁹ АКТИНИЙ	Ku ¹⁰⁴ КУРЧАТОВИЙ	Ns ¹⁰⁵ НИПСОНОВИЙ	Sg ¹⁰⁶ СЬОШИМИИ	107	Bh ¹⁰⁷ БОРИЙ	108	Hs ¹⁰⁸ ХАСИИЙ	109	Mt ¹⁰⁹ МЕНТЕНЕВИЙ															
* ПАНТАНОИДЫ																												
	58	Ce ⁵⁸ ЦЕРИЙ	59	Pr ⁵⁹ ПРАЗЕСИМИЙ	60	Nd ⁶⁰ НЕОДИМИЙ	61	Pm ⁶¹ ПРОМЕТИЙ	62	Sm ⁶² САМАРИЙ	63	Eu ⁶³ ЕВРОПИЙ	64	Gd ⁶⁴ ГАДОЛИНИЙ	65	Tb ⁶⁵ ТЕБЕРИЙ	66	Dy ⁶⁶ ДИСПРОЗИЙ	67	Ho ⁶⁷ ГОЛЬЦИЙ	68	Er ⁶⁸ ЕРБИЙ	69	Tm ⁶⁹ ТУЛЬИЙ	70	Yb ⁷⁰ ИТТЕРБИЙ	71	Lu ⁷¹ ЛУТЦИЙ
** АКТИНОИДЫ																												
	90	Th ⁹⁰ ТОРИЙ	91	Pa ⁹¹ ПАРОТАСНИЙ	92	U ⁹² УРАНИЙ	93	Np ⁹³ НЕПУТЧИЙ	94	Pu ⁹⁴ ПУЛТУНСИЙ	95	Am ⁹⁵ АМЕРИЦИЙ	96	Cm ⁹⁶ КЮРИЙ	97	Bk ⁹⁷ БЕРКЕЛИЙ	98	Cf ⁹⁸ КАЛИБЕРНИЙ	99	Es ⁹⁹ ЭЙЗЕНГЕРНИЙ	100	Fm ¹⁰⁰ ФЕРМИЙ	101	Md ¹⁰¹ МЭНДЕЛЕВИЙ	102	No ¹⁰² НОБЕЛИЙ	103	Lr ¹⁰³ 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	<i>Group names*</i>														2 He			
		1 Hydrogen & the alkali metals	14 Carbon Group																
3 Li	4 Be	2 Alkaline earth metals	15 Pnictogens																
		11 Coinage metals (Cu, Ag & Au)	16 Chalcogens																
		12 Volatile metals	17 Halogens																
		13 Boron Group	18 Noble gases																
11 Na	12 Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar		
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** (принимают электроны), так и **восстановителя** (отдают 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.

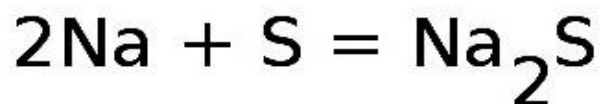


Химические свойства неметаллов

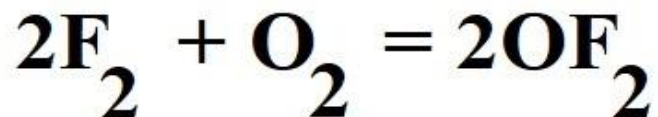
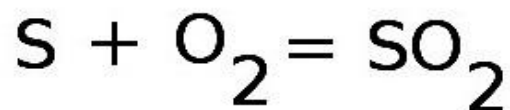
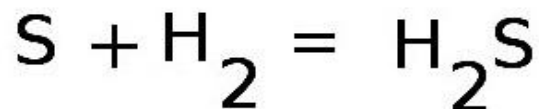


Химические свойства неметаллов

- взаимодействие с металлами:

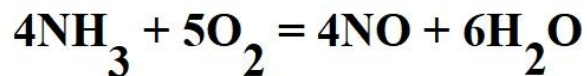
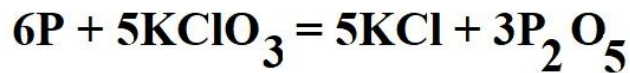
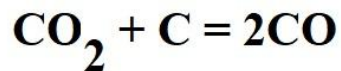
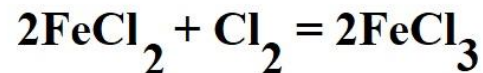
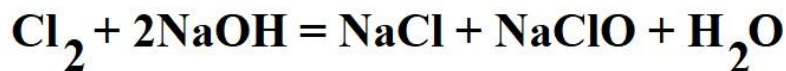
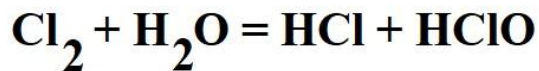
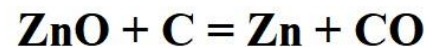
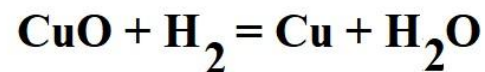
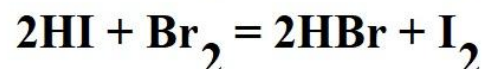
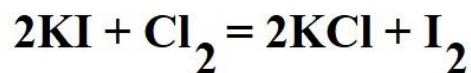
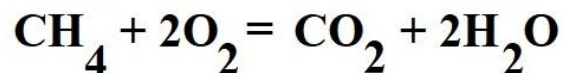


- взаимодействие с другими неметаллами:



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)