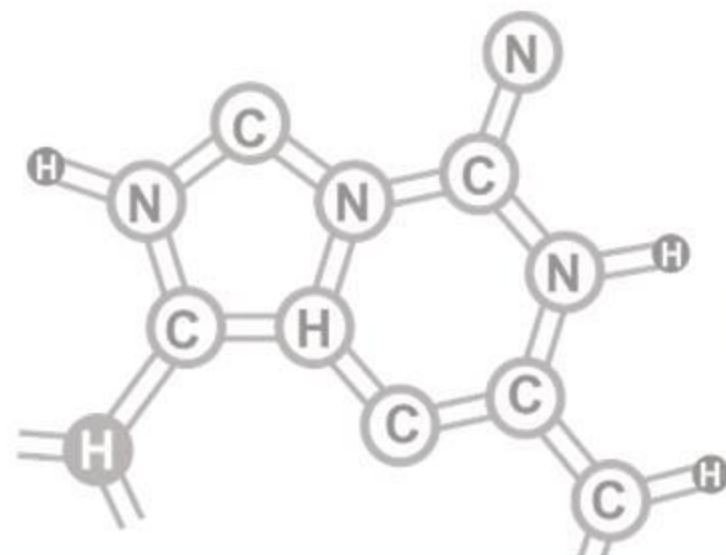


# РАЗДЕЛ VII «Неметаллы»

**Положение  
 неметаллов в ПСХЭ  
 Д. И. Менделеева.  
 Галогены**



# ПОЛОЖЕНИЕ НЕМЕТАЛЛОВ В ПСХЭ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Группы элементов									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	1 H Водород	→							2 He Гелий	
2	3 Li Литий	4 Be Бериллий	5 B Бор	6 C Углерод	7 N Азот	8 O Кислород	9 F Фтор	10 Ne Неон		
3	11 Na Натрий	12 Mg Магний	13 Al Алюминий	14 Si Кремний	15 P Фосфор	16 S Сера	17 Cl Хлор	18 Ar Аргон		
4	19 K Калий	20 Ca Кальций	21 Sc Скандий	22 Ti Титан	23 V Ванадий	24 Cr Хром	25 Mn Марганец	26 Fe Железо	27 Co Кобальт	28 Ni Никель
5	37 Rb Рубидий	38 Sr Стронций	39 Y Иттрий	40 Zr Цирконий	41 Nb Ниобий	42 Mo Молибден	43 Tc Технеций	44 Ru Родий	45 Rh Родий	46 Pd Палладий
6	55 Cs Цезий	56 Ba Барий	57 La Лантан	72 Hf Гафний	73 Ta Тантал	74 W Вольфрам	75 Re Рений	76 Os Осмий	77 Ir Иридий	78 Pt Платина
7	87 Fr Франций	88 Ra Радий	89 Ac Актиний	104 Rf Резерфордий	105 Db Дубний	106 Sg Сиборгий	107 Bh Борий	108 Hs Хассий	109 Mt Мейтнерий	
Высшие оксиды	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>			
ЛВС				RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	RH <sub>2</sub>	RH			

Слева направо в периодах-увеличиваются заряды ядер атомов и уменьшаются атомные радиусы. Сверху вниз в группах-атомные радиусы возрастают. Атомы неМе притягивают наружные электроны сильнее нежели атомы Ме, следовательно у неметаллов преобладают окислительные свойства.

Внешние энергетические уровни атомов неМе заполнены больше чем на половину (исключение бор). Поэтому для завершения энергетического уровня им свойственно принимать электроны, то есть проявлять окислительные свойства. В атомах благородных (инертных) газов внешние уровни завершены и они имеют особые свойства.

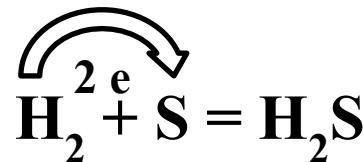
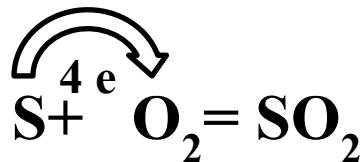
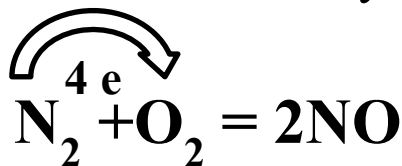


Окислительная способность неМе увеличивается в следующем порядке (в соответствии с значением электроотрицательностей):



Фтор- самый типичный неметалл, проявляет свойства только окислителя:  $\text{F}_2 + \text{O}_2 = \text{OF}_2$  (фторид кислорода).

Остальные могут быть и восстановителями:



## СТРОЕНИЕ ПРОСТЫХ ВЕЩЕСТВ- НЕМЕТАЛЛОВ



**НЕМОЛЕКУЛЯРНОГО СТРОЕНИЯ**  
**C, B, Si** – атомные кристаллические решетки, обладают большой твердостью т очень высокими температурами плавления

**МОЛЕКУЛЯРНОГО СТРОЕНИЯ**  
**F<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, S<sub>8</sub>** – молекулярные кристаллические решетки, низкие температуры плавления.

# ГАЛОГЕНЫ

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em;">19</span> <span style="font-size: 4em; font-weight: bold;">F</span> <span style="font-size: 2em;">0</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <span style="font-size: 2em;">9</span> </div>	Фтор/Fluorum (F)	
	Внешний вид простого вещества	Бледно-жёлтый газ. Очень <b>ядовит</b> .
	Электронная конфигурация	[He] 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>
	ЭО (по Полингу)	3,98
	Степень окисления	-1
	Плотность	(при -189 °C) 1,108 г/см <sup>3</sup>
	Температура плавления	53,53K
	Температура кипения	85,01 K

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em;">127</span> <span style="font-size: 4em; font-weight: bold;">I</span> <span style="font-size: 2em;">0</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <span style="font-size: 2em;">53</span> </div>	Внешний вид простого вещества	Черно-фиолетовые кристаллы с металлическим блеском
	Электронная конфигурация	[Kr] 4d <sup>10</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>5</sup>
	ЭО (по Полингу)	2,66
	Степень окисления	7, 5, 3, 1, -1
	Плотность	4,93г/см <sup>3</sup>
	Температура плавления	386,7 K
	Температура кипения	457,5 K

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em;">35</span> <span style="font-size: 4em; font-weight: bold;">Cl</span> <span style="font-size: 2em;">0</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <span style="font-size: 2em;">17</span> </div>	Хлор / Chlorum (Cl)	
	Внешний вид простого вещества	Газ жёлто-зеленого цвета с резким запахом. <b>Ядовит</b> .
	Электронная конфигурация	[Ne] 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup>
	ЭО (по Полингу)	3.16
	Степень окисления	7, 6, 5, 4, 3, 1, -1
	Плотность	(при -33.6 °C) 1,56 г/см <sup>3</sup>
	Температура плавления	172.2 K
	Температура кипения	238.6 K

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em;">210</span> <span style="font-size: 4em; font-weight: bold;">At</span> <span style="font-size: 2em;">0</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <span style="font-size: 2em;">85</span> </div>	Астат / Astatium (At)	
	Внешний вид простого вещества	Нестабильные чёрно-синие кристаллы
	Электронная конфигурация	[Xe] 4f <sup>14</sup> 5d <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup>
	ЭО (по Полингу)	2,2
	Степень окисления	7, 5, 3, 1, -1
	Плотность	n/a г/см
	Температура плавления	517 K
	Температура кипения	582 K

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 2em;">80</span> <span style="font-size: 4em; font-weight: bold;">Br</span> <span style="font-size: 2em;">0</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <span style="font-size: 2em;">35</span> </div>	Бром / Bromum (Br)	
	Внешний вид простого вещества	красно-буря жидкость с сильным неприятным запахом
	Электронная конфигурация	[Ar] 3d <sup>10</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup>
	ЭО (по Полингу)	2,96
	Степень окисления	7, 5, 3, 1, -1
	Плотность	3,12 г/см <sup>3</sup>
	Температура плавления	265,9 K
	Температура кипения	331,9 K

На внешнем уровне до завершения не хватает 1электрона, с водородом и всеми металлами проявляют степень окисления -1. В группе сверху вниз окислительные способности уменьшаются.

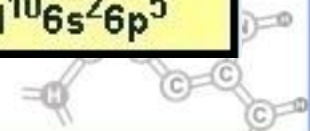
9	Фтор
<b>F</b>	18,998
$2s^2 2p^5$	

17	Хлор
<b>Cl</b>	35,452
$3s^2 3p^5$	

35	Бром
<b>Br</b>	79,904
$3d^{10} 4s^2 4p^5$	

53	Иод
<b>I</b>	126,905
$4d^{10} 5s^2 5p^5$	

85	Астат
<b>At</b>	(210)
$4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^5$	

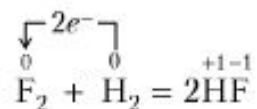
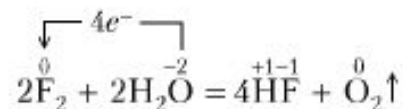
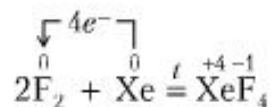


# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЛОГЕНОВ

Фтор F	Хлор Cl
<i>Размещение электронов по орбиталям</i>	
$_{+9}\text{F}$ $1s^2$ $2s^2$ $2p^5$ 	$_{+17}\text{Cl}\dots$ $3s^2$ $3p^5$ $3d^0$ 

## Характерные химические свойства

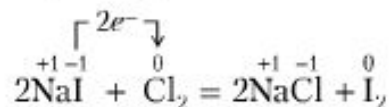
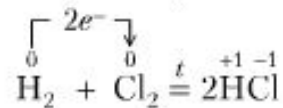
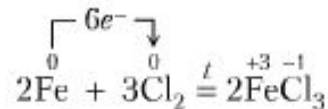
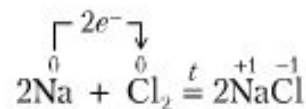
1. Окислительные свойства (сильнейший окислитель):



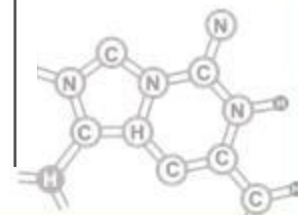
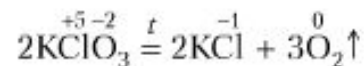
2. Восстановительными свойствами фтор не обладает

Качественные реакции на галоген ионы

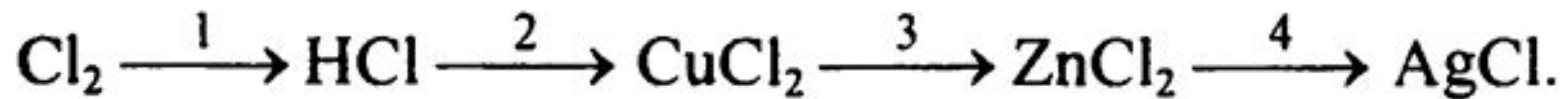
1. Окислительные свойства:



2. Восстановительные свойства проявляются только в реакциях, в которых участвуют вещества, содержащие кислород:



**НАПИСАТЬ УРАВНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ, ПРИ ПОМОЩИ КОТОРЫХ МОЖНО ОСУЩЕСТВИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ:**



## **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

**§ 37 № 2 (а)**

**Сообщение «получение и применение галогенов»**

