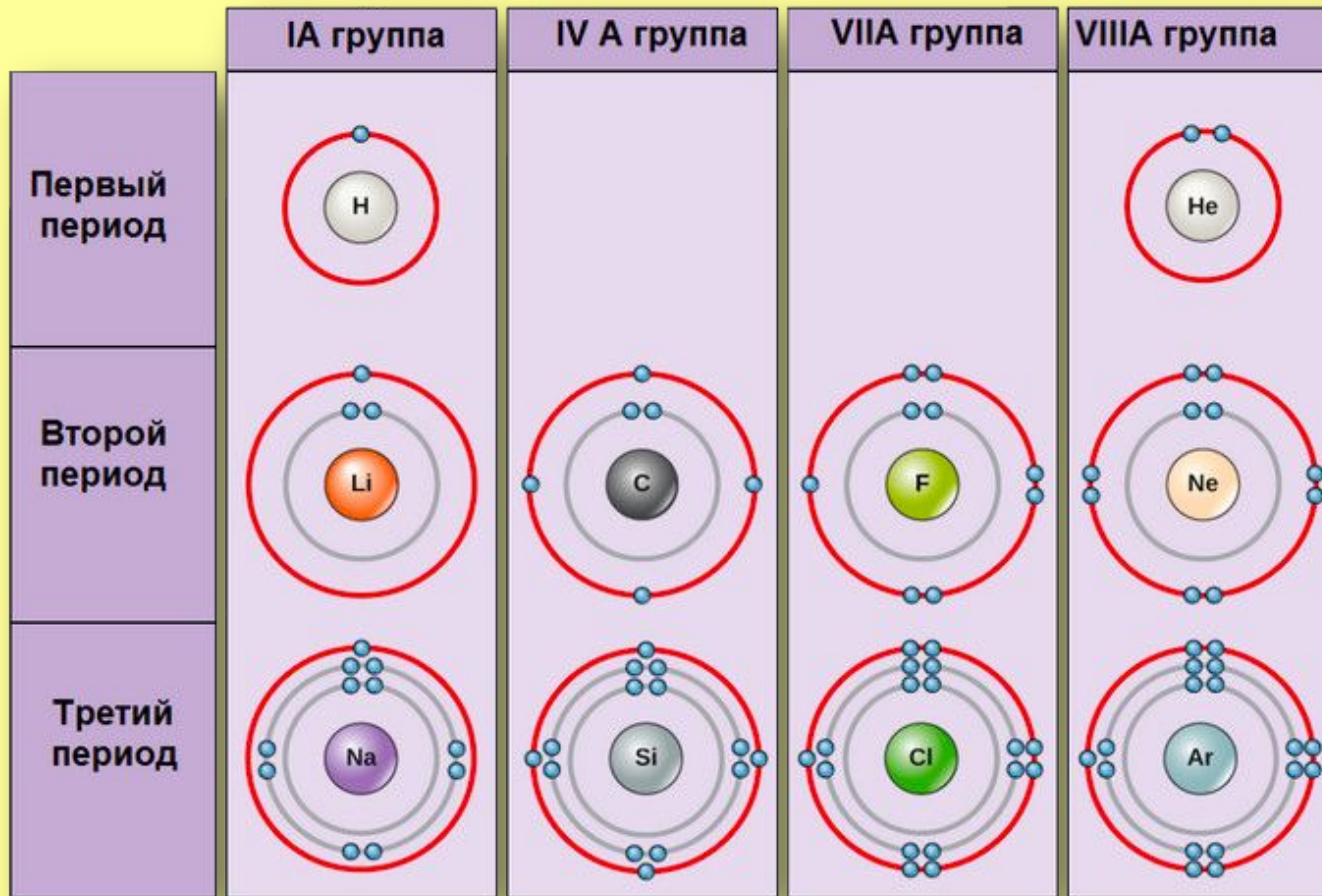


**Закономерности изменения  
химических свойств  
элементов  
и их соединений**



Различий в наполнении внешнего энергетического уровня электронами нет.



Номер группы периодической системы соответствует числу электронов на внешней электронной оболочке *атомов элементов этой*

*группы*

**Меняется размер атома** - сверху вниз в группе **радиусы атомов увеличиваются!**

Периодический закон Д. И. Менделеева:  
*«свойства химических элементов, а также **формы и свойства** образуемых ими простых веществ и соединений находятся в периодической зависимости от величины зарядов ядер их атомов»*

**ЭТО**

**означает:**



**в группе сверху вниз:**

внешние электроны все слабее притягиваются к ядру атома;

возрастает способность атома **отдавать электроны**.

способность отдавать электроны = металлические свойства, т.е. закономерность изменения химических свойств элементов и их соединений в группах:



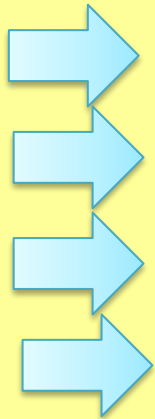
*возрастают **металлические** свойства элементов*



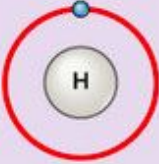
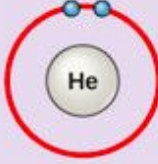
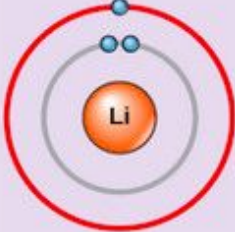
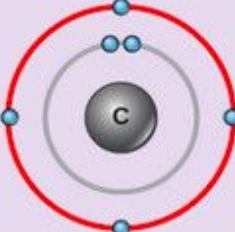
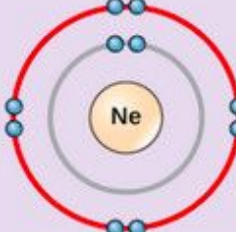

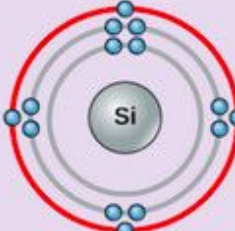
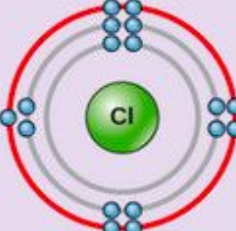
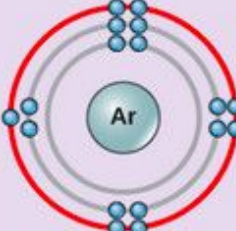
*усиливаются **основные** свойства их соединений*

# Изменения свойств

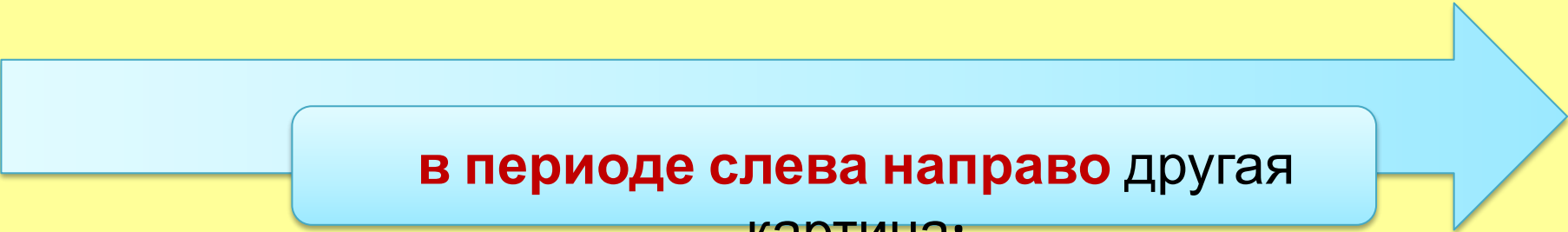
## химических элементов и их соединений в периодах



Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		a	
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	а	б				
1	1	<b>H</b> 1 ВОДОРОД 1,008																<b>He</b> 2 ГЕЛИЙ 4,003	
2	2	<b>Li</b> 3 ЛИТИЙ 6,941	<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9,0122	<b>B</b> 5 БОР 10,811	<b>C</b> 6 УГЛЕРОД 12,011	<b>N</b> 7 АЗОТ 14,007	<b>O</b> 8 КИСЛОРОД 15,999	<b>F</b> 9 ФТОР 18,998										<b>Ne</b> 10 НЕОН 20,179	
3	3	<b>Na</b> 11 НАТРИЙ 22,99	<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24,312	<b>Al</b> 13 АЛЮМИНИЙ 26,982	<b>Si</b> 14 КРЕМНИЙ 28,086	<b>P</b> 15 ФОСФОР 30,974	<b>S</b> 16 СЕРА 32,064	<b>Cl</b> 17 ХЛОР 35,453										<b>Ar</b> 18 АРГОН 39,948	
4	4	<b>K</b> 19 КАЛИЙ 39,102	<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40,08	<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ 44,956	<b>Ti</b> 22 ТИТАН 47,88	<b>V</b> 23 ВАНАДИЙ 50,94	<b>Cr</b> 24 ХРОМ 51,996	<b>Mn</b> 25 МАРГАНЕЦ 54,938	<b>Fe</b> 26 ЖЕЛЕЗО 55,849	<b>Co</b> 27 КОБАЛЬТ 58,933	<b>Ni</b> 28 НИКЕЛЬ 58,7								
	5	<b>Cu</b> 29 МЕДЬ 63,546	<b>Zn</b> 30 ЦИНК 65,37	<b>Ga</b> 31 ГАЛЛИЙ 69,72	<b>Ge</b> 32 ГЕРМАНИЙ 72,59	<b>As</b> 33 АРСЕН 74,922	<b>Se</b> 34 СЕЛЕН 78,96	<b>Br</b> 35 БРОМ 79,904											<b>Kr</b> 36 КРИПТОН 83,8
5	6	<b>Rb</b> 37 РУБИДИЙ 85,468	<b>Sr</b> 38 СТРОНЦИЙ 87,62	<b>Y</b> 39 ИТРИЙ 88,906	<b>Zr</b> 40 ЦИРКОНИЙ 91,22	<b>Nb</b> 41 НИОБИЙ 92,906	<b>Mo</b> 42 МОЛИБДЕН 95,94	<b>Tc</b> 43 ТЕХНЕЦИЙ 98	<b>Ru</b> 44 РУТЕНИЙ 101,07	<b>Rh</b> 45 РОДИЙ 102,906	<b>Pd</b> 46 ПАЛЛАДИЙ 106,4								
	7	<b>Ag</b> 47 СЕРЕБРО 107,868	<b>Cd</b> 48 КАДМИЙ 112,4	<b>In</b> 49 ИНДИЙ 114,82	<b>Sn</b> 50 ОЛОВО 118,69	<b>Sb</b> 51 СУРЬМА 121,75	<b>Te</b> 52 ТЕЛЛУР 127,6	<b>I</b> 53 ИОД 126,905											<b>Xe</b> 54 КСЕНОН 131,3
6	8	<b>Cs</b> 55 ЦЕЗИЙ 132,905	<b>Ba</b> 56 БАРИЙ 137,34	<b>57-71</b> ЛАНТАНОИДЫ	<b>Hf</b> 72 ГАФНИЙ 178,49	<b>Ta</b> 73 ТАНТАЛ 180,948	<b>W</b> 74 ВОЛЬФРАМ 183,85	<b>Re</b> 75 РЕНИЙ 186,207	<b>Os</b> 76 ОСМИЙ 190,2	<b>Ir</b> 77 ИРИДИЙ 192,22	<b>Pt</b> 78 ПЛАТИНА 195,09								
	9	<b>Au</b> 79 ЗОЛОТО 196,967	<b>Hg</b> 80 РУТУТЬ 200,59	<b>Tl</b> 81 ТАЛЛИЙ 204,37	<b>Pb</b> 82 СВИНЕЦ 207,19	<b>Bi</b> 83 ВИСМУТ 208,98	<b>Po</b> 84 ПОЛОНИЙ [210]	<b>At</b> 85 АСТАТ [210]											<b>Rn</b> 86 РАДОН [222]
7	10	<b>Fr</b> 87 ФРАНЦИЙ [223]	<b>Ra</b> 88 РАДИЙ [226]	<b>89-103</b> АКТИНОИДЫ	<b>Rf</b> 104 РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	<b>Db</b> 105 ДУБНИЙ [262]	<b>Sg</b> 106 СИБОРГИЙ [266]	<b>Bh</b> 107 БОРИЙ [264]	<b>Hn</b> 108 ХАНИЙ [265]	<b>Mt</b> 109 МЕЙТНЕРИЙ [268]	<b>110</b>								

	IA группа	IV A группа	VIIA группа	VIIIA группа
Первый период				
Второй период				
Третий период				

Номер периода (горизонтального ряда периодической таблицы) совпадает с номером высшей занятой электронной орбитали.



**в периоде слева направо** другая картина:

*радиусы атомов уменьшаются;*

количество электронов на внешнем слое при этом увеличивается;

**электроотрицательность элементов = неметаллические свойства**  
увеличивается

закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений в периодах:

*возрастают неметаллические свойства элементов, электроотрицательность;*

*усиливаются кислотные свойства их соединений*





уменьшение радиуса

I II III IV V VI VII VIII

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn

увеличение радиуса

**В**

**ИТОГЕ**

С увеличением заряда ядра атомов наблюдается постепенное закономерное изменение свойств элементов и их соединений от металлических к типично неметаллическим, что связано с увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне

Восстановительные и металлические свойства

Окислительные и неметаллические свойства

Восстановительные и металлические свойства

электроотрицательность

Есть еще элементы, которые образуют так называемые **амфотерные соединения**. Они проявляют как металлические, так и неметаллические свойства.

Zn Cr Al Sn Pb

Mn Fe Be

# Тес

## Т

1. В ряду  $\text{Li} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}$

**А** усиливаются восстановительные свойства простых веществ

**Б** усиливается основность соединений

**В** усиливаются кислотные свойства соединений

**Г** кислотные свойства элементов ослабевают

## 2. Усиление металлических свойств элементов представлено в ряду:

**А**  $N \rightarrow P \rightarrow As$

**Б**  $S \rightarrow P \rightarrow Si$

**В**  $Sb \rightarrow As \rightarrow P$

**Г**  $Al \rightarrow C \rightarrow N$

**3. Электронную конфигурацию  $1s(2)2s(2)2p(6)3s(2)3p(6)4s(0)$  имеет ИОН**

**А** Ca(0)

**Б** Al(3+)

**В** Cs(+)

**Г** K(+)

#### 4. В каком ряду кислотность соединений возрастает

**А** Cr(0), Cr(3+), Cr(+6)

**Б** Mn(+6), Mn(+4), Mn(+2)

**В** Cl(+7), Cl(+3), Cl(+1)

**Г** S(+6), S(+4), S(0)

**5. Как изменяются кислотные свойства оксидов хрома в ряду:  $\text{CrO}$  -  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  -  $\text{CrO}_3$**

**А** основной - кислотный - амфотерный

**Б** основной - амфотерный - кислотный

**В** все основные

**Г** все несолеобразующие



**6. Даны элементы: F, O, N, Cl.  
Какие утверждения верны?**

**А** в заданном ряду элементов электроотрицательность уменьшается

**Б** основные свойства оксидов этих элементов ослабевают, а кислотные усиливаются

**В** неметаллические свойства простых веществ усиливаются

**Г** степень окисления атомов в высших оксидах одинакова

## 7. Наиболее выражены металлические свойства у:

**А** фосфора

**Б** азота

**В** рубидия

**Г** водорода

## 8. Только амфотерные оксиды указаны в ряду:

**А**  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CuO}$

**Б**  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

**В**  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{SO}_3$

**Г**  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$

**9. Выберите правильное утверждение:**

**А** - в ряду элементов: Na – Si – Cl

**неметалличность простых веществ,  
образуемых этими элементами,  
усиливается**

**В** - в этом ряду степени окисления атомов  
в соединениях с кислородом  
увеличиваются

**А** утверждение А верно

**Б** верное утверждение - В

**В** оба утверждения верны

**Г** оба неверны

## 10. Соединения элемента с порядковым номером 20

- А** простое вещество проявляет металлические свойства
- Б** оксид элемента — кислотный
- В** при взаимодействии с водой оксид элемента образует кислоту
- Г** в соединениях проявляет отрицательную степень окисления