

**Тема урока: Периодические  
изменения свойств  
химических элементов.**

# Основные понятия темы

**Химический элемент** – это вид атомов с одинаковым зарядом ядра.

**Химическое соединение** – это химически индивидуальное вещество, состоящее из химически связанных атомов одного или нескольких элементов.

# Изменения свойств

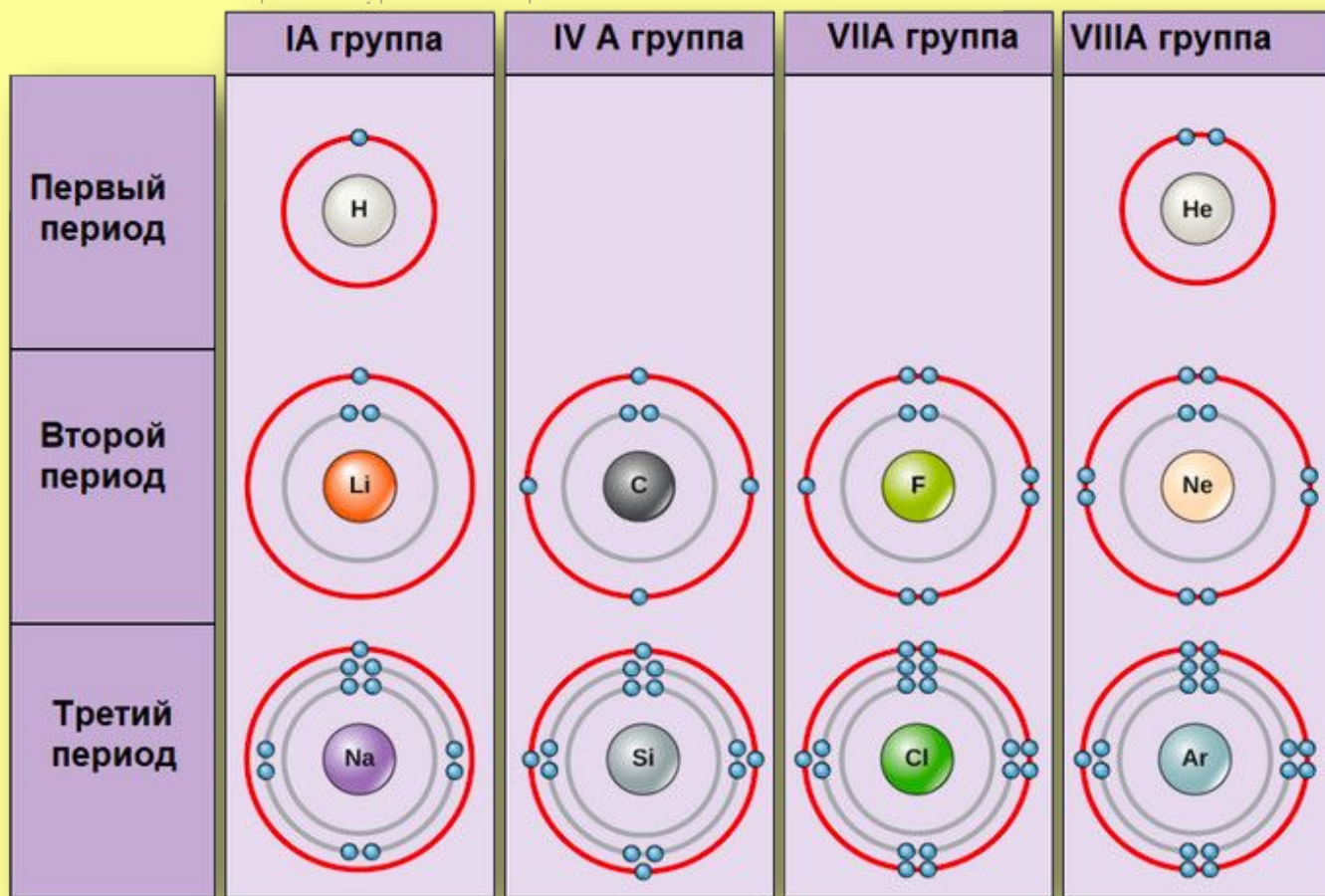
## химических элементов и их соединений в группах

В группах все элементы имеют сходное электронное строение.



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	б					
1	1	1 Н ВОДОРОД 1,008																2 He ГЕЛИЙ 4,003	
2	2	3 Li ЛИТИЙ 6,941	4 Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	5 B БОР 10,811	6 C УГЛЕРОД 12,011	7 N АЗОТ 14,007	8 O КИСЛОРОД 15,999	9 F ФТОР 18,998										10 Ne НЕОН 20,179	
3	3	11 Na НАТРИЙ 22,99	12 Mg МАГНИЙ 24,312	13 Al АЛЮМИНИЙ 26,982	14 Si КРЕМНИЙ 28,086	15 P ФОСФОР 30,974	16 S СЕРА 32,064	17 Cl ХЛОР 35,453										18 Ar АРГОН 39,948	
4	4	19 K КАЛИЙ 39,102	20 Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	21 Sc СКАНДИЙ 44,956	22 Ti ТИТАН 47,88	23 V ВАНАДИЙ 50,94	24 Cr ХРОМ 51,996	25 Mn МАРГАНЕЦ 54,938	26 Fe ЖЕЛЕЗО 55,845	27 Co КОБАЛЬТ 58,933	28 Ni НИКЕЛЬ 58,7								
	5	29 Cu МЕДЬ 63,546	30 Zn ЦИНК 65,37	31 Ga ГАЛЛИЙ 69,72	32 Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	33 As АРСЕН 74,922	34 Se СЕЛЕН 78,96	35 Br БРОМ 79,904										36 Kr КРИПТОН 83,8	
5	6	37 Rb РУБИДИЙ 85,468	38 Sr СТРОНЦИЙ 87,62	39 Y ИТРИЙ 88,906	40 Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	41 Nb НИОБИЙ 92,906	42 Mo МОЛИБДЕН 95,94	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ 98	44 Ru РУТЕНИЙ 101,07	45 Rh РОДИЙ 102,906	46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4								
	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,868	48 Cd КАДМИЙ 112,4	49 In ИНДИЙ 114,82	50 Sn ОЛОВО 118,69	51 Sb СУРЬМА 121,75	52 Te ТЕЛЛУР 127,6	53 I ИОД 126,905										54 Xe КСЕНОН 131,3	
6	8	55 Cs ЦЕЗИЙ 132,905	56 Ba БАРИЙ 137,34	57-71 ЛАНТАНОИДЫ	72 Hf ГАФНИЙ 178,49	73 Ta ТАНТАЛ 180,948	74 W ВОЛЬФРАМ 183,85	75 Re РЕНИЙ 186,207	76 Os ОСМИЙ 190,2	77 Ir ИРИДИЙ 192,22	78 Pt ПЛАТИНА 195,09								
	9	79 Au ЗОЛОТО 196,967	80 Hg РУТУТЬ 200,59	81 Tl ТАЛЛИЙ 204,37	82 Pb СВИНЕЦ 207,19	83 Bi ВИСМУТ 208,98	84 Po ПОЛОНИЙ [210]	85 At АСТАТ [210]										86 Rn РАДОН [222]	
7	10	87 Fr ФРАНЦИЙ [223]	88 Ra РАДИЙ [226]	89-103 АКТИНОИДЫ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	105 Db ДУБНИЙ [262]	106 Sg СИБОРИЙ [266]	107 Bh БОРИЙ [264]	108 Hn ХАННИЙ [277]	109 Mt МЕЙТТЕРИЙ [278]	110								

Различий в наполнении внешнего энергетического уровня электронами **в группе** 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;

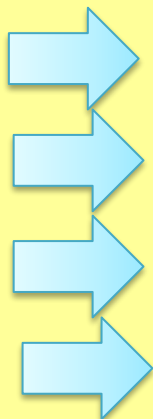
возрастает способность атома **отдавать электроны**.

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

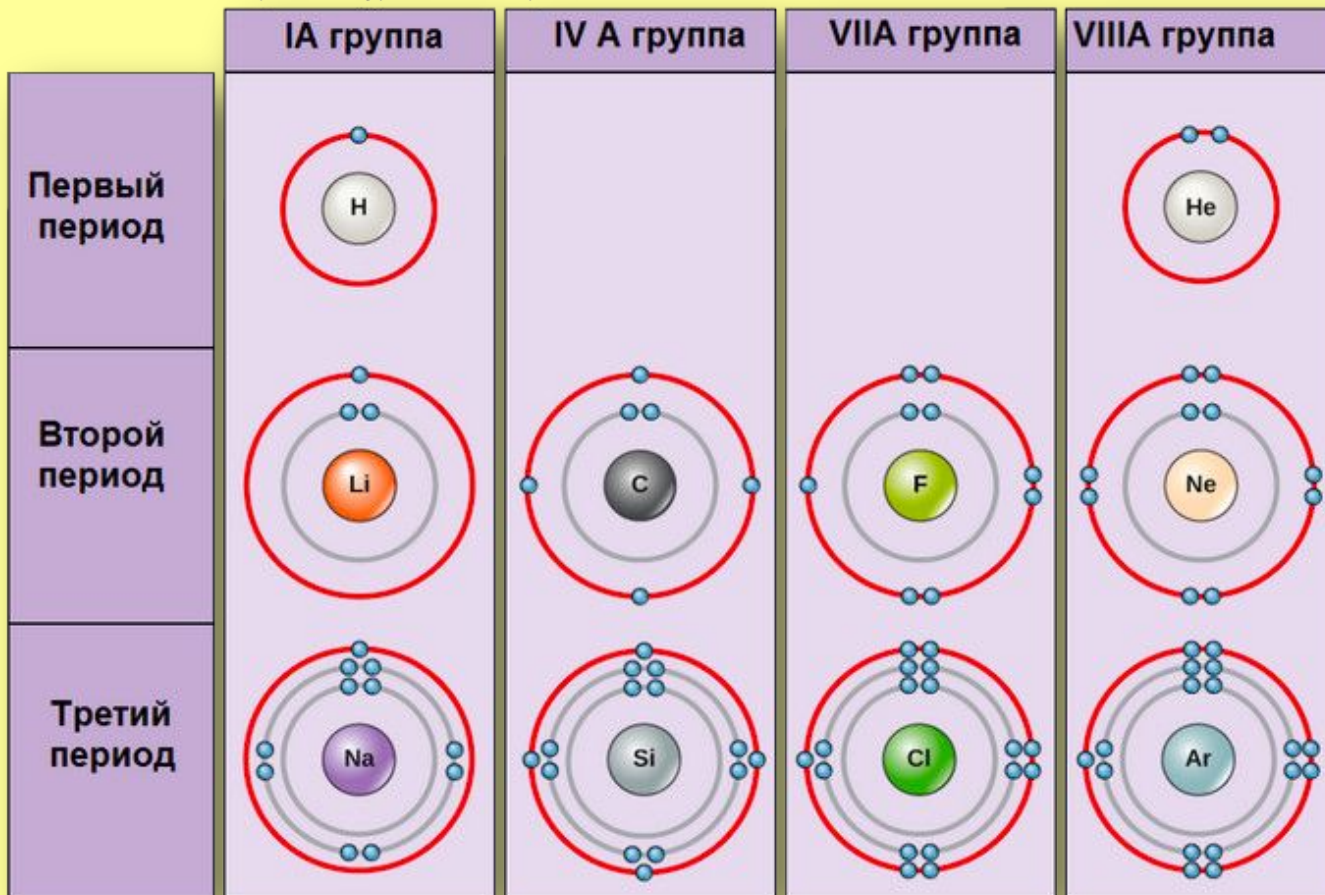
возрастают **металлические свойства** элементов

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	а	б					
1	1	<b>H</b> ВОДОРОД 1,008	1															<b>He</b> ГЕЛИЙ 4,003	2			
2	2	<b>Li</b> ЛИТИЙ 6,941	3	<b>Be</b> БЕРИЛЛИЙ 9,0122	4	<b>B</b> БОР 10,811	5	<b>C</b> УГЛЕРОД 12,011	6	<b>N</b> АЗОТ 14,007	7	<b>O</b> КИСЛОРОД 15,999	8	<b>F</b> ФТОР 18,998	9				<b>Ne</b> НЕОН 20,179	10		
3	3	<b>Na</b> НАТРИЙ 22,99	11	<b>Mg</b> МАГНИЙ 24,312	12	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 26,982	13	<b>Si</b> КРЕМНИЙ 28,086	14	<b>P</b> ФОСФОР 30,974	15	<b>S</b> СЕРА 32,064	16	<b>Cl</b> ХЛОР 35,453	17				<b>Ar</b> АРГОН 39,948	18		
4	4	<b>K</b> КАЛИЙ 39,102	19	<b>Ca</b> КАЛЬЦИЙ 40,08	20	<b>Sc</b> СКАНДИЙ 44,956	21	<b>Ti</b> ТИТАН 47,88	22	<b>V</b> ВАНАДИЙ 50,94	23	<b>Cr</b> ХРОМ 51,996	24	<b>Mn</b> МАРГАНЕЦ 54,938	25	<b>Fe</b> ЖЕЛЕЗО 55,849	26	<b>Co</b> КОБАЛЬТ 58,933	27	<b>Ni</b> НИКЕЛЬ 58,7	28	
	5	<b>Cu</b> МЕДЬ 63,546	29	<b>Zn</b> ЦИНК 65,37	30	<b>Ga</b> ГАЛЛИЙ 69,72	31	<b>Ge</b> ГЕРМАНИЙ 72,59	32	<b>As</b> МЫШЬЯК 74,922	33	<b>Se</b> СЕЛЕН 78,96	34	<b>Br</b> БРОМ 79,904	35					<b>Kr</b> КРИПТОН 83,8	36	
5	6	<b>Rb</b> РУБИДИЙ 85,468	37	<b>Sr</b> СТРОНЦИЙ 87,62	38	<b>Y</b> ИТРИЙ 88,906	39	<b>Zr</b> ЦИРКОНИЙ 91,22	40	<b>Nb</b> НИОБИЙ 92,906	41	<b>Mo</b> МОЛИБДЕН 95,94	42	<b>Tc</b> ТЕХНЕЦИЙ 98	43	<b>Ru</b> РУТЕНИЙ 101,07	44	<b>Rh</b> РОДИЙ 102,906	45	<b>Pd</b> ПАЛЛАДИЙ 106,4	46	
	7	<b>Ag</b> СЕРЕБРО 107,868	47	<b>Cd</b> КАДМИЙ 112,4	48	<b>In</b> ИНДИЙ 114,82	49	<b>Sn</b> ОЛОВО 118,69	50	<b>Sb</b> СУРЬМА 121,75	51	<b>Te</b> ТЕЛЛУР 127,6	52	<b>I</b> ИОД 126,905	53					<b>Xe</b> КСЕНОН 131,3	54	
6	8	<b>Cs</b> ЦЕЗИЙ 132,905	55	<b>Ba</b> БАРИЙ 137,34	56	<b>57-71</b> ЛАНТАНОИДЫ	72	<b>Hf</b> ГАФНИЙ 178,49	73	<b>Ta</b> ТАНТАЛ 180,948	74	<b>W</b> ВОЛЬФРАМ 183,85	75	<b>Re</b> РЕНИЙ 186,207	76	<b>Os</b> ОСМИЙ 190,2	77	<b>Ir</b> ИРИДИЙ 192,22	78	<b>Pt</b> ПЛАТИНА 195,09		
	9	<b>Au</b> ЗОЛОТО 196,967	79	<b>Hg</b> РУТУТЬ 200,59	80	<b>Tl</b> ТАЛЛИЙ 204,37	81	<b>Pb</b> СВИНЕЦ 207,19	82	<b>Bi</b> ВИСМУТ 208,98	83	<b>Po</b> ПОЛОНИЙ [210]	84	<b>At</b> АСТАТ [210]	85					<b>Rn</b> РАДОН [222]	86	
7	10	<b>Fr</b> ФРАНЦИЙ [223]	87	<b>Ra</b> РАДИЙ [226]	88	<b>89-103</b> АКТИНОИДЫ	104	<b>Rf</b> РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	105	<b>Db</b> ДУБИНИЙ [262]	106	<b>Sg</b> СИБЕРГИЙ [263]	107	<b>Bh</b> БОРИЙ [264]	108	<b>Hn</b> ХАНИЙ [265]	109	<b>Mt</b> МЕЙТНЕРИЙ [266]	110			



Номер периода (горизонтального ряда периодической таблицы) совпадает с номером внешней 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

# Закрепление материала

## Задание №1:

- Сравните **металлические** свойства элементов, поставив вместо 😊 знак «<» или «>»:

Na 😊 K; Al 😊 Mg; Rb 😊 Sr; Na 😊 Cs; K 😊 Al

- Сравните **неметаллические** свойства элементов, поставив вместо 😊 знак «<» или «>»:

S 😊 O; F 😊 P; Si 😊 C; P 😊 S; N 😊 O



# Проверьте себя:

- Сравните металлические свойства элементов, поставив вместо 😊 знак «<» или «>»:

Na < K; Al < Mg; Rb > Sr; Na > Cs; K > Al

- Сравните неметаллические свойства элементов, поставив вместо 😊 знак «<» или «>»:

S < O; F > P; Si < C; P < S; N < O

# Задание №2:

- Расположите элементы в порядке уменьшения их металлических свойств:
  - а) Al, Na, K, V, Ba, Mg
  - б) Na, Rb, Mg, Ca, Cs, Al
  
- Расположите элементы в порядке уменьшения их неметаллических свойств:
  - а) C, S, Si, O, P, Cl, F
  - б) Si, N, P, Cl, Br, As, S



# Проверьте себя:

- Расположите элементы в порядке уменьшения их металлических свойств:
  - а)  $K > Ba > Na > Mg > Al > B$
  - б)  $Cs > Rb > Ca > Na > Mg > Al$
- Расположите элементы в порядке уменьшения их неметаллических свойств:
  - а)  $F > O > Cl > S > C > P > Si$
  - б)  $N > Cl > Br > S > P > As > Si$



**Домашнее задание:**  
**Изучить §41, по данной**  
**презентации сделать**  
**конспект и выполнить тест**  
**(смотри ниже!!!), ответы на**  
**тест прислать в эл.жур –**  
**работа должна быть подписана!!!**

# Тес

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