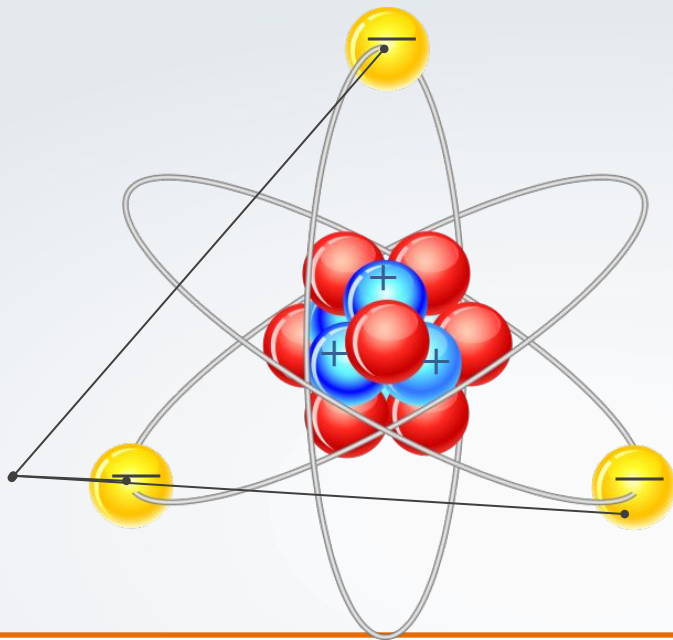


Электроны



Химическая связь — это связь между атомами, осуществляемая в молекулах и кристаллах вещества с помощью энергии электронов, входящих в состав атомов



Химическая связь

```
graph TD; A[Химическая связь] --> B[Ионная]; A --> C[Ковалентная]; A --> D[Металлическая]; B --> B1[связь между ионами]; C --> C1[связь между атомами за счёт общих электронных пар]; D --> D1[связь между атомами элементов металлов];
```

Ионная

связь между ионами

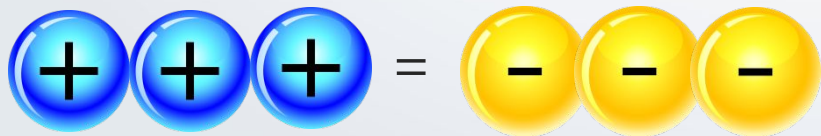
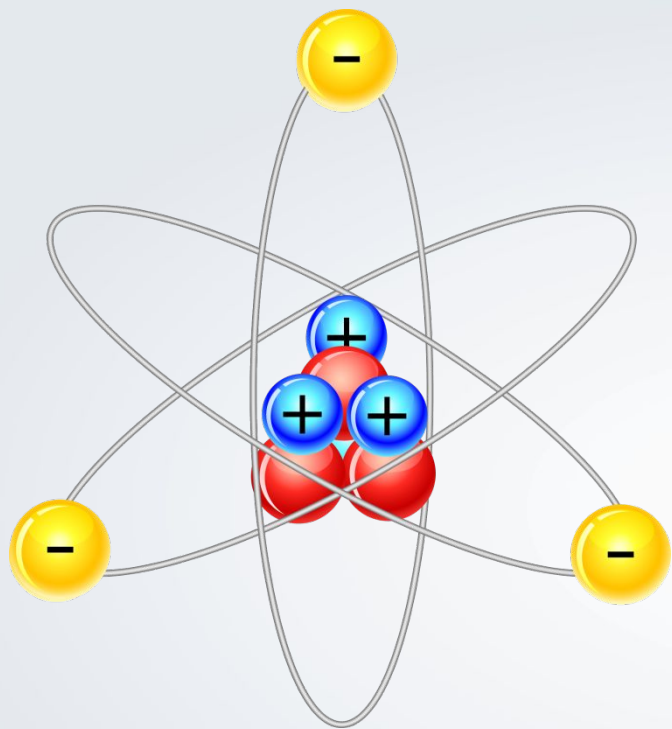
Ковалентная

связь между
атомами за счёт
общих электронных
пар

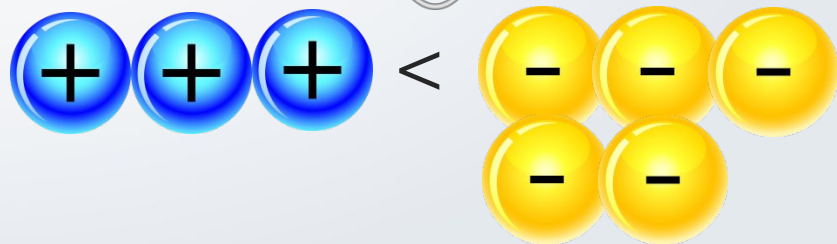
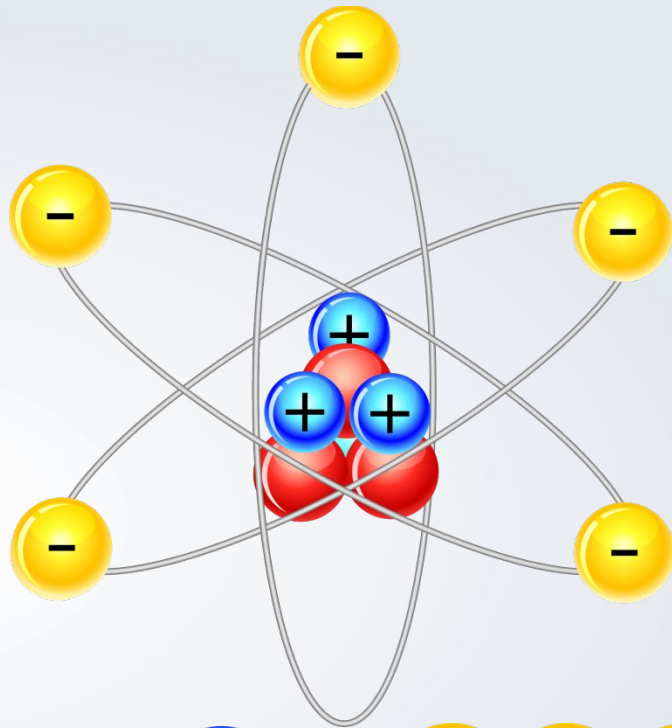
Металлическая

связь между
атомами элементов
металлов

Ион – ?



Атом электрически нейтрален.



Атом становится ионом.



В каких случаях атомы
превращаются в ионы?

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	A I B		A II B		A III B		A IV B		A V B		A VI B		A VII B		A VIII B		В												
	A	I	B	A	II	B	A	III	B	A	IV	B	A	V	B	A		VI	B	A	VII	B	A	VIII	B				
1	H Hydrogenium Водород 1 1.00794																		He Helium Гелий 2 4.002602										
2	Li Lithium Литий 3 6.941		Be Beryllium Бериллий 4 9.0122		B Borum Бор 5 10.811		C Carboneum Углерод 6 12.011		N Nitrogenium Азот 7 14.007		O Oxygenium Кислород 8 15.999		F Fluorum Фтор 9 18.998		Ne Neon Неон 10 20.179														
3	Na Natrium Натрий 11 22.99		Mg Magnesium Магний 12 24.305		Al Aluminium Алюминий 13 26.9815		Si Silicium Кремний 14 28.086		P Phosphorus Фосфор 15 30.974		S Sulfur Сера 16 32.066		Cl Chlorium Хлор 17 35.453		Ar Argon Аргон 18 39.948														
4	K Kalium Калий 19 39.098		Ca Calcium Кальций 20 40.08		Sc Scandium Скандий 21 44.956		Ti Titanium Титан 22 47.90		V Vanadium Ванадий 23 50.941		Cr Chromium Хром 24 51.996		Mn Manganum Марганец 25 54.938		Fe Ferrum Железо 26 55.847		Co Cobaltum Кобальт 27 58.933		Ni Niccolum Никель 28 58.70										
5	Rb Rubidium Рубидий 37 85.468		Sr Strontium Стронций 38 87.62		Y Yttrium Иттрий 39 88.906		Zr Zirconium Цирконий 40 91.22		Nb Niobium Ниобий 41 92.906		Mo Molybdaenum Молибден 42 95.94		Tc Technetium Технеций 43 97.91		Ru Ruthenium Рутений 44 101.07		Rh Rhodium Родий 45 102.906		Pd Palladium Палладий 46 106.4										
6	Ag Argentum Серебро 47 107.868		Cd Cadmium Кадмий 48 112.41		In Indium Индий 49 114.82		Sn Stannum Олово 50 118.71		Sb Stibium Сурьма 51 121.75		Te Tellurium Теллур 52 127.60		I Iodum Иод 53 126.9045		Xe Xenon Ксенон 54 131.29														
7	Cs Cesium Цезий 55 132.905		Ba Barium Барий 56 137.33		La* Lanthanum Лантан 57 138.9055		Hf Hafnium Гафний 72 178.49		Ta Tantalum Тантал 73 180.9479		W Wolframium Вольфрам 74 183.85		Re Rhenium Рений 75 186.207		Os Osmium Осмий 76 190.2		Ir Iridium Иридий 77 192.22		Pt Platinum Платина 78 195.08										
8	Au Aurum Золото 79 196.967		Hg Hydrargyrum Ртуть 80 200.59		Tl Thallium Таллий 81 204.38		Pb Plumbum Свинец 82 207.19		Bi Bismuthum Висмут 83 208.980		Po Polonium Полоний 84 209.98		At Astatium Астат 85 209.99		Rn Radon Радон 86 [222]														
9	Fr Francium Франций 87 [223]		Ra Radium Радий 88 [226]		Ac** Actinium Актиний 89 [227]		Rf Rutherfordium Фезерфордий 104 [261]		Db Dubnium Дубний 105 [262]		Sg Seaborgium Сиборгий 106 [263]		Bh Bohrium Борий 107 [262]		Hs Hassium Хассий 108 [265]		Mt Meitnerium Мейтнерий 109 [266]		Lr Lawrencium Лавренсий 110 [269]										
		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄													
						RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH																	
ЛАНТАНОИДЫ*		58 140.12 Ce Cerium Церий		59 140.908 Pr Praseodimium Празеодиум		60 144.24 Nd Neodymium Неодим		61 144.91 Pm Promethium Прометий		62 150.36 Sm Samarium Самарий		63 151.96 Eu Europium Европий		64 157.25 Gd Gadolinium Гадолиний		65 158.92 Tb Terbium Тербий		66 162.50 Dy Dysprosium Диспрозий		67 164.930 Ho Holmium Гольмий		68 167.26 Er Erbium Эрбий		69 168.934 Tm Thulium Тулий		70 173.04 Yb Ytterbium Иттербий		71 174.967 Lu Lutetium Лютеций	
АКТИНОИДЫ**		90 232.038 Th Thorium Торий		91 231.04 Protactinium Протактиний		92 238.03 U Uranium Уран		93 237.05 Np Neptunium Нептуний		94 244.06 Pu Plutonium Плутоний		95 243.06 Am Americium Америций		96 247.07 Cm Curium Кюриум		97 247.07 Bk Berkelium Берклий		98 251.08 Cf Californium Калифорний		99 252.08 Es Einsteinium Эйнштейний		100 257.10 Fm Fermium Фермий		101 258.10 Md Mendelevium Менделевий		102 259.10 No Nobelium Нобелий		103 260.10 Lr Lawrencium Лавренсий	

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																VIII	B
	A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VI	VII	VI	VII	VI	VII	VI	VII		
1	H 1.00794 Hydrogenium Водород									(H)							He 4.002602 Helium Гелий	
2	Li 6.941 Lithium Литий		Be 9.0122 Beryllium Бериллий		B 10.811 Borium Бор	C 12.011 Carbonium Углерод	N 14.007 Nitrogenium Азот	O 15.999 Oxygenium Кислород	F 18.998 Fluorium Фтор	Ne 20.179 Neon Неон								
3	Na 22.99 Natrium Натрий		Mg 24.305 Magnesium Магний		Al 26.9815 Aluminium Алюминий	Si 28.086 Silicium Кремний	P 30.974 Phosphorus Фосфор	S 32.066 Sulfur Сера	Cl 35.453 Chlorium Хлор	Ar 39.948 Argon Аргон								
4	K 39.098 Kalium Калий	Ca 40.08 Calcium Кальций		Sc 44.956 Scandium Скандий	Ti 47.90 Titanium Титан	V 50.941 Vanadium Ванадий	Cr 51.996 Chromium Хром	Mn 54.938 Manganum Марганец	Fe 55.847 Ferrum Железо	Co 58.933 Cobaltum Кобальт	Ni 58.70 Niccolum Никель							
5	Rb 85.468 Rubidium Рубидий	Sr 87.62 Strontium Стронций		Y 88.906 Yttrium Иттрий	Zr 91.22 Zirconium Цирконий	Nb 92.906 Niobium Ниобий	Mo 95.94 Molybdaenum Молибден	Tc 97.91 Technetium Технеций	Ru 101.07 Ruthenium Рутений	Rh 102.906 Rhodium Родий	Pd 106.4 Palladium Палладий							
6	Ag 107.868 Argentum Серебро	Cd 112.41 Cadmium Кадмий	In 114.82 Indium Индий	Sn 118.71 Stannum Олово	Sb 121.75 Stibium Сурьма	Te 127.60 Tellurium Теллур	I 126.9045 Iodum Йод	Xe 131.29 Xenon Ксенон										
7	Cs 132.905 Cesium Цезий	Ba 137.33 Barium Барий	La* 138.9055 Lanthanum Лантан	Hf 178.49 Hafnium Гафний	Ta 180.9479 Tantalum Тантал	W 183.85 Wolframium Вольфрам	Re 186.207 Rhenium Рений	Os 190.2 Osmium Осмий	Ir 192.22 Iridium Иридий	Pt 195.08 Platinum Платина								
8	Au 196.967 Aurum Золото	Hg 200.59 Hydrargyrum Ртуть	Tl 204.38 Thallium Таллий	Pb 207.19 Plumbum Свинец	Bi 208.980 Bismuthum Висмут	Po 209.98 Polonium Полоний	At 209.99 Astatium Астат	Rn [222] Radon Радон										
9	Fr [223] Francium Франций	Ra [226] Radium Радий	Ac** [227] Actinium Актиний	Rf [261] Rutherfordium Фезерфордий	Db [262] Dubnium Дубний	Sg [263] Seaborgium Сиборгий	Bh [262] Bohrium Борий	Hs [265] Hassium Хассий	Mt [266] Meitnerium Мейтнерий									
10	ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄	
11	ФОРМУЛЫ ЛЕТАЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ		RH ₄		RH ₄		RH ₄		RH ₄		RH ₄		RH ₄		RH ₄		RH ₄	
12	ЛАНТАНОИДЫ*		Ce 140.12 Cerium Церий	Pr 140.908 Praseodymium Прозодим	Nd 144.24 Neodymium Неодим	Pm 144.91 Promethium Прометий												
13	АКТИНОИДЫ**		Th 232.038 Thorium Торий	Pa 231.04 Protactinium Протактиний	U 238.03 Uranium Уран	Np 237.05 Neptunium Нептуний												
14			La 138.905 Lanthanum Лантан	Ce 140.12 Cerium Церий	Pr 140.908 Praseodymium Прозодим	Nd 144.24 Neodymium Неодим	Pm 144.91 Promethium Прометий	Sm 150.36 Samarium Самарий	Eu 151.96 Europium Европий	Gd 157.25 Gadolinium Гадолий	Tb 158.93 Terbium Тербий	Dy 162.50 Dysprosium Диспрозий	Ho 164.93 Holmium Гольмий	Er 167.26 Erbium Эрбий	Tm 168.93 Thulium Тулий	Yb 173.04 Ytterbium Иттербий	Lu 174.967 Lutetium Лютеций	
15			Th 232.038 Thorium Торий	Pa 231.04 Protactinium Протактиний	U 238.03 Uranium Уран	Np 237.05 Neptunium Нептуний	Pu 244.06 Plutonium Плутоний	Am 243.06 Americium Америций	Cm 247.07 Curium Курмий	Bk 247.07 Berkelium Берклий	Cf 251.08 Californium Калифорний	Es 252.08 Einsteinium Эйнштейний	Fm 257.10 Fermium Фермий	Md 288.10 Mendelevium Менделевий	No 289.10 Nobelium Нобелий	Lr 260.10 Lawrencium Лавренсий		

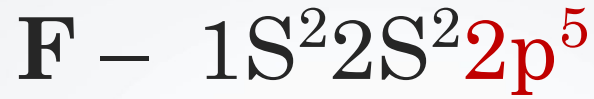


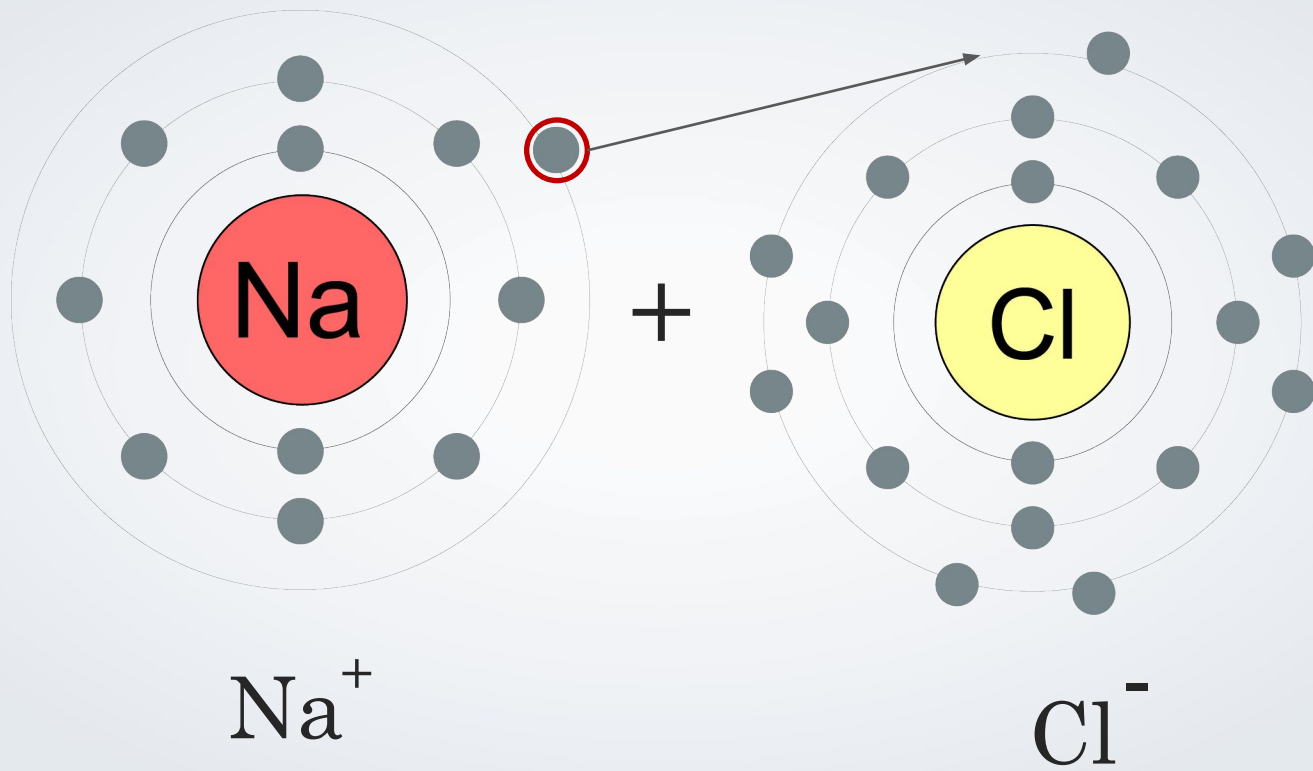
Неметаллы

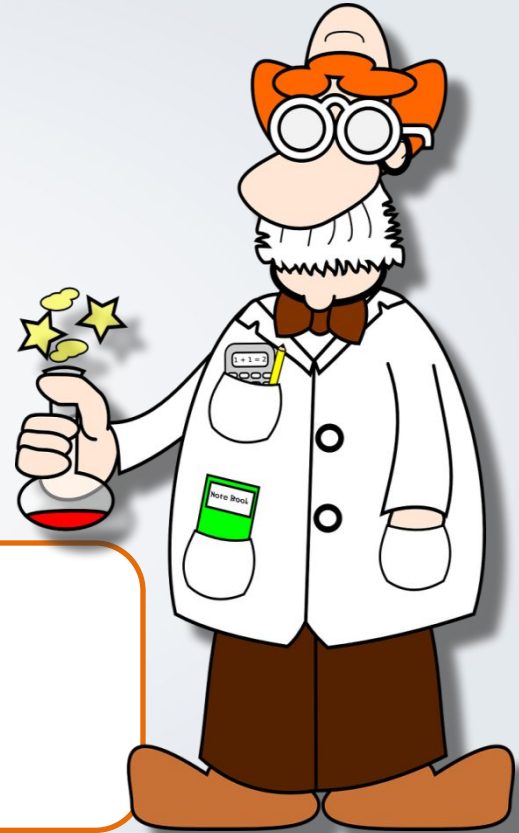
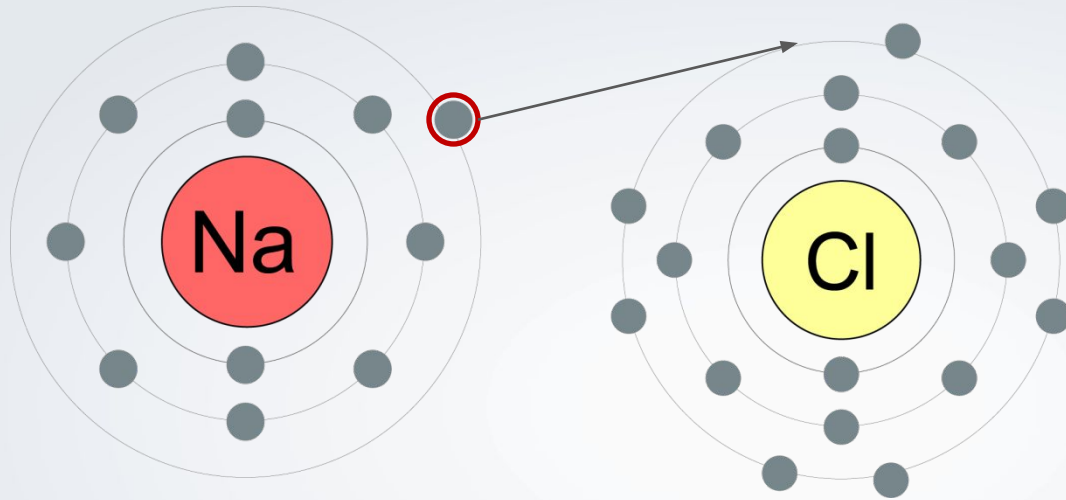
ПЕРИОДЫ	Г			Р					
	A	I	B	A	II	B	A	III	B
1	H1.007941HydrogeniumВодород								
2	Li6.9413LithiumЛитий			Be9.01224BerylliumБериллий			B10.8115BorumБор		
3	Na22.9911NatriumНатрий			Mg24.30512MagnesiumМагний			Al26.981513AluminiumАлюминий		
4	K39.09819KaliumКалий			Ca40.0820CalciumКальций			Sc44.95621ScandiumСкандий		
5	Rb85.46837RubidiumРубидий			Sr87.6238StrontiumСтронций			Y88.90639YttriumИттрий		
	Ag107.86847ArgentumСеребро			Cd112.4148CadmiumКадмий			In114.8249IndiumИндий		
6	Cs132.90555CesiumЦезий			Ba137.3356BariumБарий			La*138.905557LanthanumЛантан		
	Au196.96779AurumЗолото			Hg200.5980HydrargyrumРтуть			Tl204.3881ThalliumТаллий		
7	Fr[223]87FranciumФранций			Ra[226]88RadiumРадий			Ac**[227]89ActiniumАктиний		
ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ				R2O			RO		
ФОРМУЛЫ ЛЕГУЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ							R2O3		
ЛАНТАНОИДЫ*				Ce140.1258CeriumЦерий			Pr140.90859PraseodymiumПразеодим		
АКТИНОИДЫ**				Th232.03890ThoriumТорий			Pa231.0491ProtactiniumПротактиний		
				Nd144.2460NeodymiumНеодим			Pm144.9161PromethiumПрометий		
				U238.0392UraniumУран			Np237.0593NeptuniumНептуний		



A	VII	B
(H)		
F Fluorum Фтор	9 18.998	
Cl Chlorium Хлор	17 35.453	
Mn Manganum Марганец	25 54.938	
Br Bromum Бром	35 79.904	
Tc Technetium Технеций	43 97.91	
I Iodum Иод	53 126.9045	
Re Rhenium Рений	75 186.207	
At Astatium Астат	85 209.99	
Bh Bohrium Борий	107 [262]	
R_2O_7		
RH		
Dy Dysprosium Диспрозий	67 164.930	H Holmium Гольм
Cf Californium Калифорний	99 252.08	E Einsteinium Эйнштейн



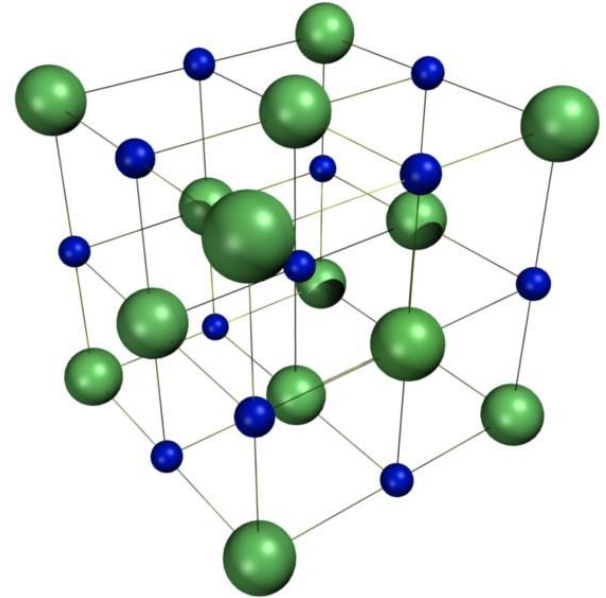




Ионная связь — это химическая связь между ионами разной заряженности

Химические соединения, в которых осуществляется ионная связь, называются **ионными**.

Все ионные соединения в твёрдом состоянии являются **кристаллическими веществами**.

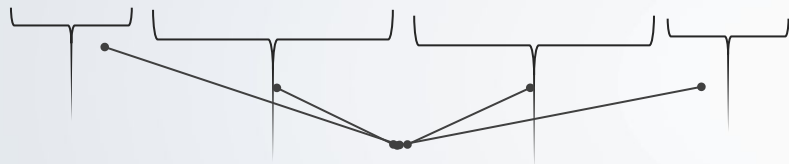


Структура NaCl

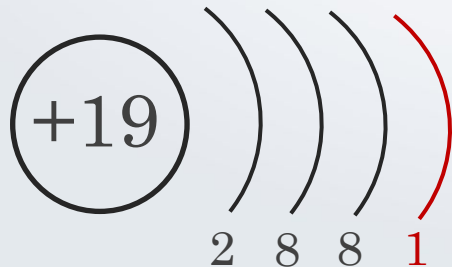
KCl

K^+
калий

$1S^2 / 2S^2 2p^6 / 3S^2 3p^6 / 4S^1$



Энергетические уровни



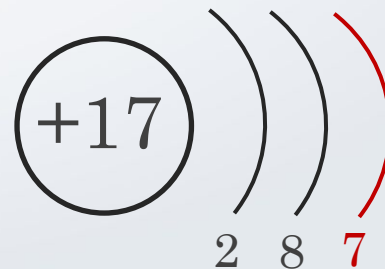
Внешний
энергетический уровень

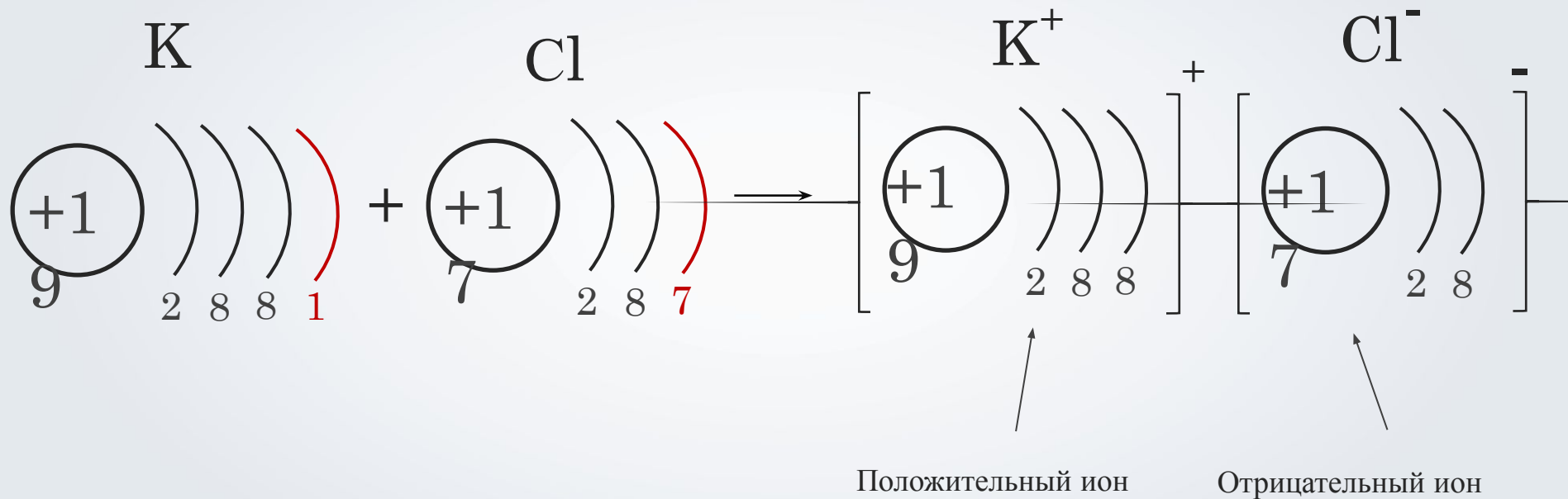
Cl^-
хлор

$1S^2 / 2S^2 2p^6 / 3S^2 3p^5$



Энергетические уровни





$$K^0 - 1e^- \rightarrow K^+$$

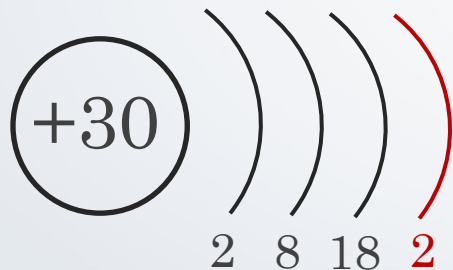






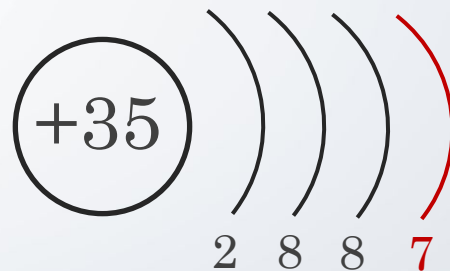
Zn

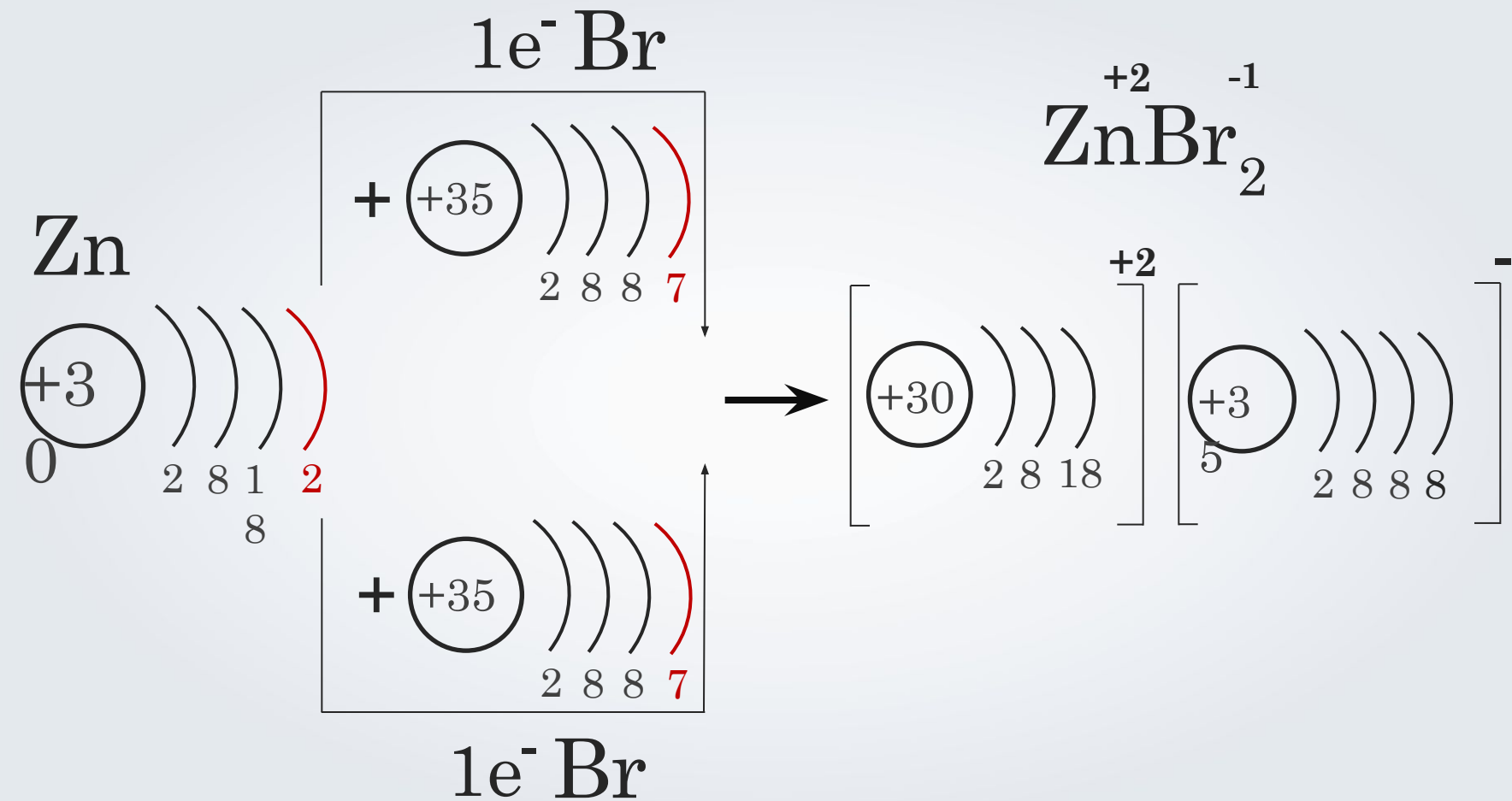
$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2$

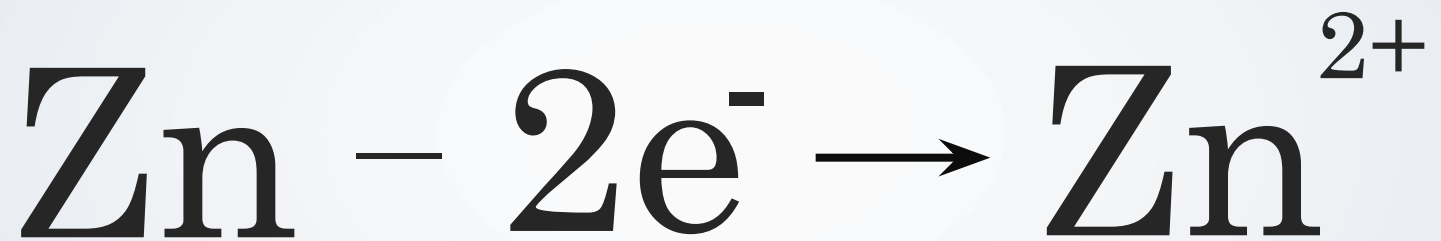


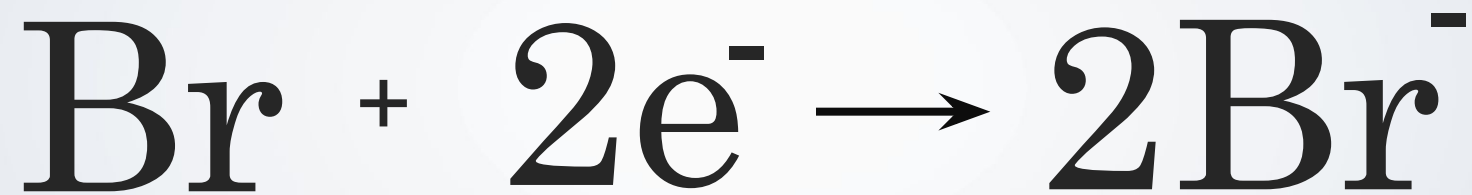
Br

$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^5$

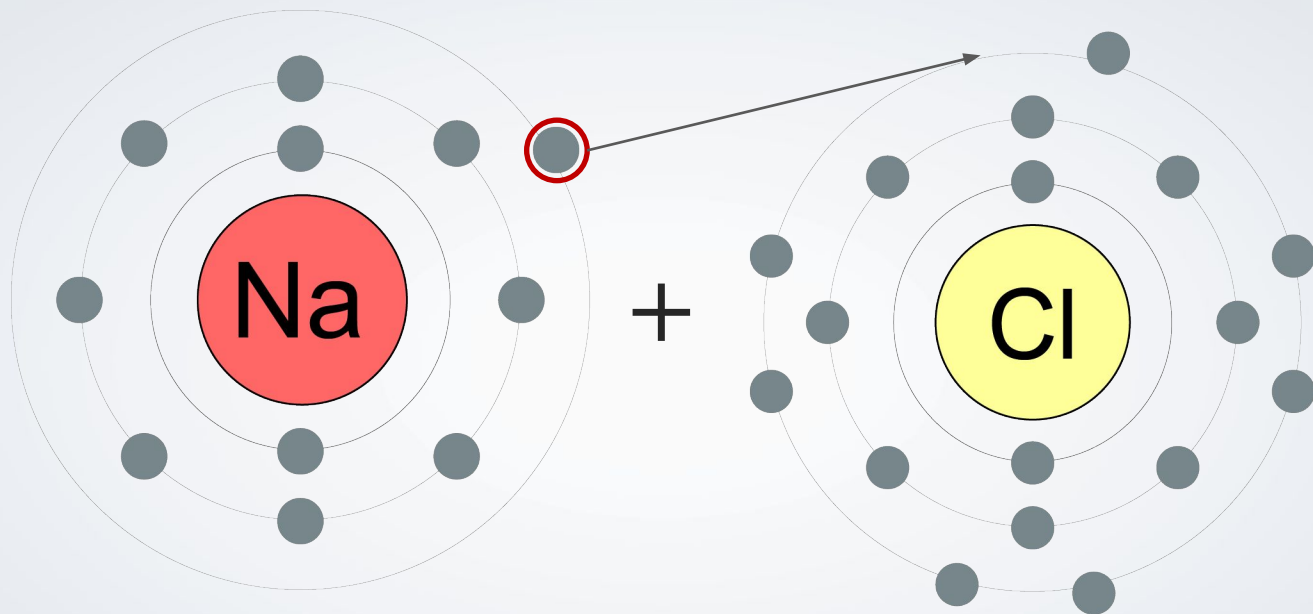












Na

Положительный ион

Cl⁻

Отрицательный ион

Коэффициент



Индекс