

МЕТАЛЛЫ

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

SPADILU.RU



Д.И. Менделеев
1834-1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

Diagram showing the symbol **Rb** and atomic number **37** for Rubidium, with arrows pointing to the labels 'СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА' and 'ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР'.

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетические уровни		
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			a	
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a		
1	1	H водород 1,008																He гелий 4,003		
2	2	Li литий 6,941	Be бериллий 9,0122	B бор 10,811	C углерод 12,011	N азот 14,007	O кислород 15,999	F фтор 18,998										Ne неон 20,179		
3	3	Na натрий 22,99	Mg магний 24,312	Al алюминий 26,982	Si кремний 28,086	P фосфор 30,974	S сера 32,064	Cl хлор 35,453										Ar аргон 39,948		
4	4	K калий 39,102	Ca кальций 40,08	21 Sc скандий 44,956		22 Ti титан 47,956		23 V ванадий 50,941		24 Cr хром 51,996		25 Mn марганец 54,938		26 Fe железо 55,849		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 мышьяк 74,922		34 Se селен 78,96		35 Br бром 79,904							Kr криптон 83,8	
5	6	Rb рубидий 85,468	Sr стронций 87,62	39 Y иттрий 88,906		40 Zr цирконий 91,22		41 Nb ниобий 92,906		42 Mo молибден 95,94		43 Tc технеций [99]		44 Ru рутений 101,07		45 Rh родий 102,906		46 Pd палладий 106,4		
	7	47 Ag серебро 107,868	48 Cd кадмий 112,41	49 In индий 114,82		50 Sn олово 118,69		51 Sb сурьма 121,75		52 Te теллур 127,6		53 I йод 126,905							Xe ксенон 131,3	
6	8	Cs цезий 132,905	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 ртуть 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]							Rn радон [222]	
7	10	Fr франций [223]	Ra радий [226]	89-103 актиноиды		104 Rf резерфордий [261]		105 Db дубний [262]		106 Sg сигборгий [263]		107 Bh борий [262]		108 Hn ханний [265]		109 Mt мейтнерий [266]		110		
ВЫШНИЕ ОКСИДЫ		R_2O	RO	R_2O_3		RO_2		R_2O_5		RO_3		R_2O_7		RO_4						
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ						RH_4		RH_3		H_2R		HR								

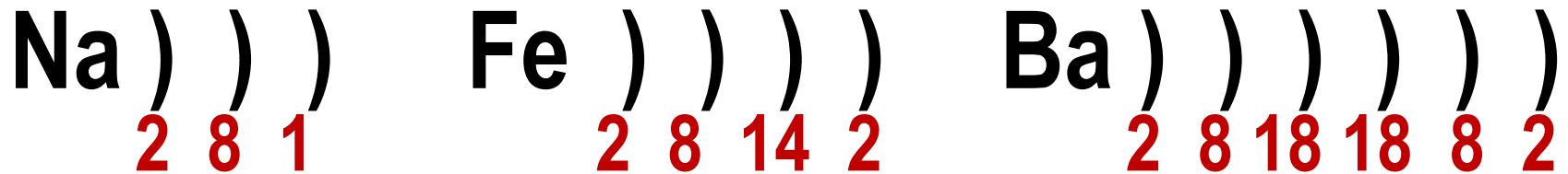
Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 La лантан 138,906	58 Ce церий 140,12	59 Pr празеодим 140,908	60 Nd неодим 144,24	61 Pm прометий [145]	62 Sm самарий 150,4	63 Eu европий 151,96	64 Gd гадолиний 157,25	65 Tb тербий 158,926	66 Dy диспрозий 162,5	67 Ho гольмий 164,93	68 Er эрбий 167,26	69 Tm тулий 168,934	70 Yb иттербий 173,04	71 Lu лютеций 174,97
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

А К Т И Н О И Д Ы


89 Ac актиний [227]	90 Th торий 232,038	91 Pa протактиний [231]	92 U уран 238,29	93 Np нептуний [237]	94 Pu плутоний [244]	95 Am амерций [243]	96 Cm кюрий [247]	97 Bk берклий [247]	98 Cf калфорний [251]	99 Es эйнштейний [254]	100 Fm фермий [257]	101 Md менделевий [258]	102 No нобелий [259]	103 Lr лоуренсий [260]
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Строение атомов



- ▣ небольшое число электронов на внешнем слое (исключение р - элементы IV – VI групп)
- ▣ малые заряды ядер и большие радиусы атомов (по сравнению с неметаллами данного периода)
- ▣ слабая связь валентных электронов с ядром
- ▣ низкие значения электроотрицательностей



- 
- ▣ Атомы металлов легко отдают валентные электроны, превращаясь в положительно заряженные ионы (являются восстановителями)



Восстановительная способность

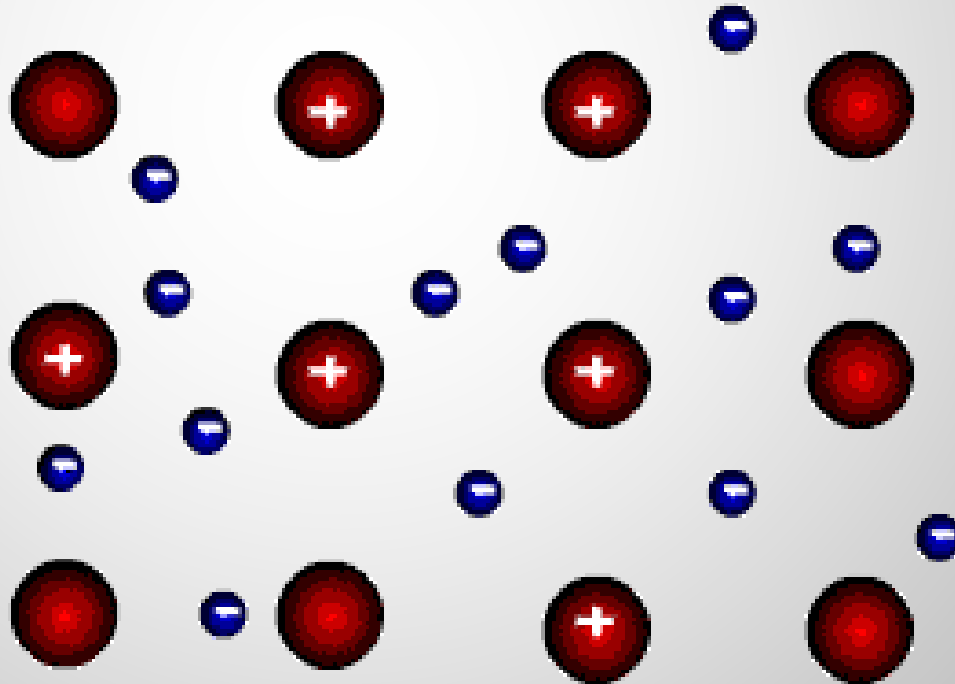
В **периодах**, с увеличением зарядов ядер атомов уменьшаются их радиусы, увеличивается число электронов на внешнем слое, усиливается связь внешних электронов с ядром.

В **главных подгруппах** с возрастанием атомных номеров увеличиваются радиусы атомов, уменьшается притяжение валентных электронов к ядру.

Восстановительная
способность

Металлическая СВЯЗЬ

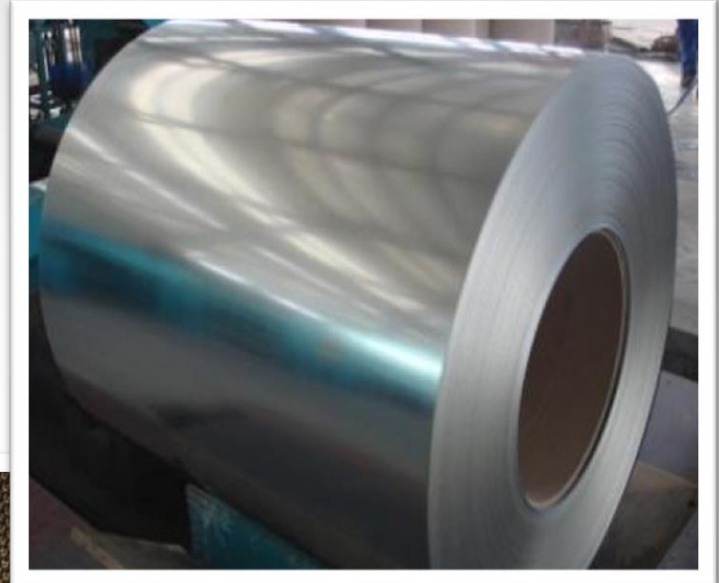
- ▣ Это связь между ионами металлов и относительно свободными электронами, движущимися по всему объёму кристалла



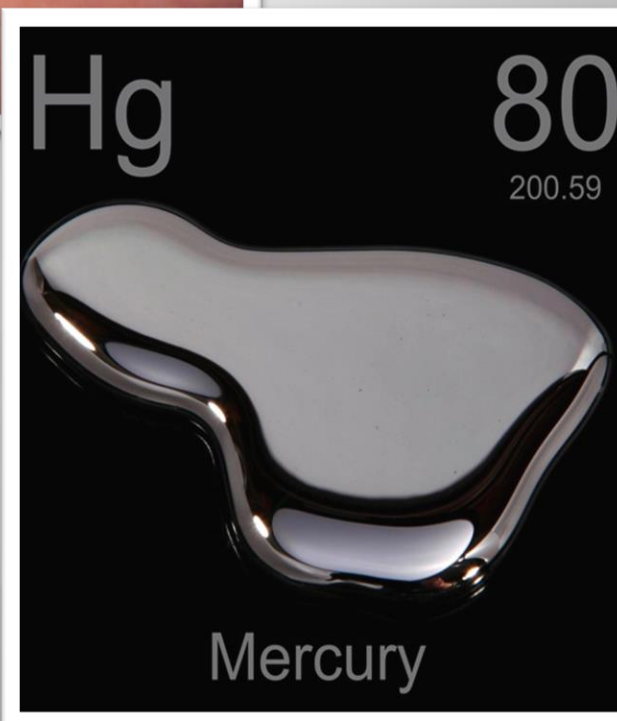
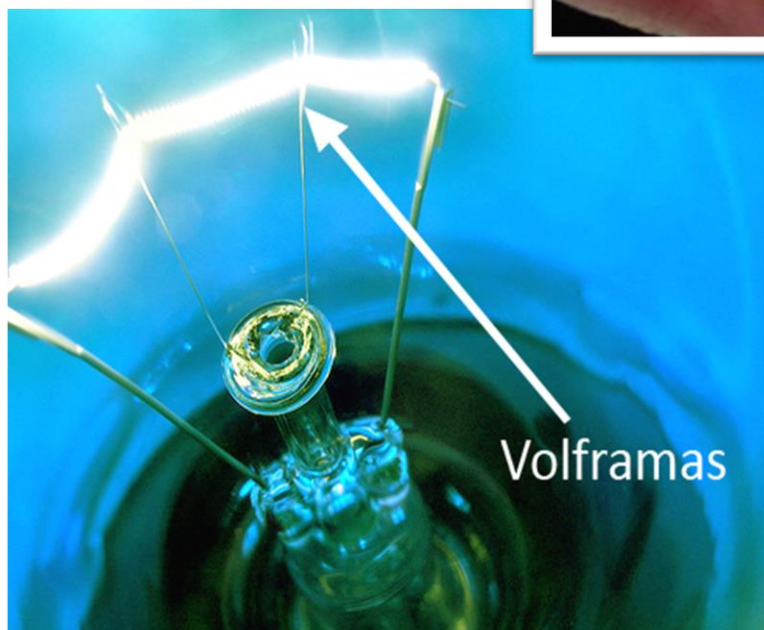
Физические свойства металлов

Для металлов наиболее характерны следующие свойства:

- ▣ металлический блеск,
- ▣ твердость,
- ▣ пластичность,
- ▣ ковкость
- ▣ теплопроводность
- ▣ электропроводность



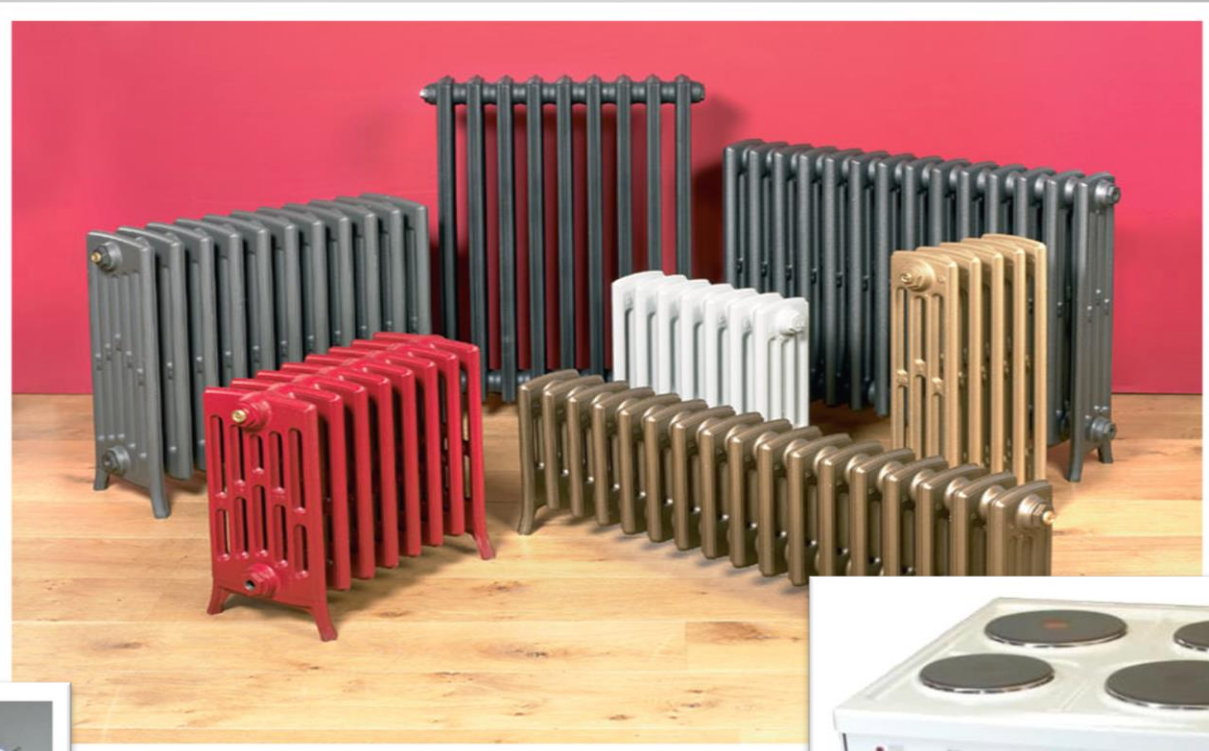
Плавление металлов



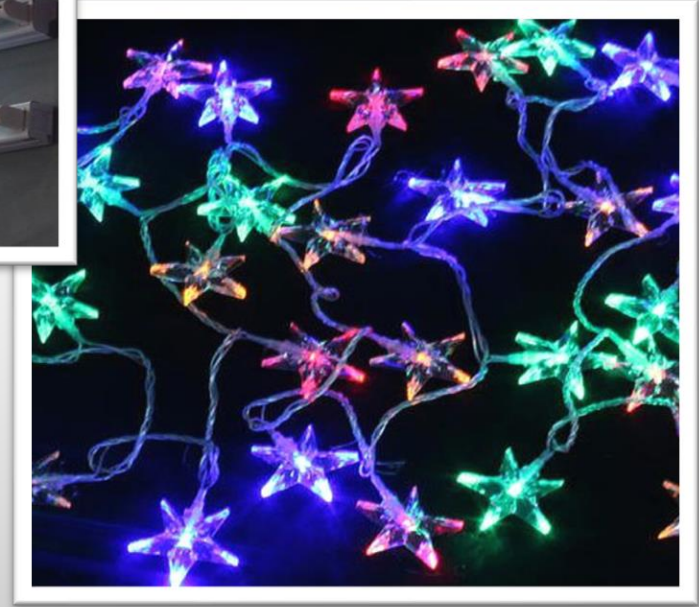
Пластичность металлов



Теплопроводность



Электропроводность



Способы получения металлов

Li K Ba Ca Na Mg Be Al Mn Zn Cr Fe Cd Ni Sn Pb H Cu Ag Hg Pt Au

в виде соединений (оксиды, сульфиды, карбонаты и т. д.)

самородные

Минерал, содержащий добываемый металл (вместе с пустой породой), получение из которой чистого металла экономически целесообразно, называют **рудой**

При получении любого металла необходимо

отделить руду от пустой породы

восстановить металл из соединения

Fe_2O_3 - гематит Fe_3O_4 - магнетит
 Al_2O_3 - корунд Cu_2O - куприт

CaCO_3 -мрамор, известняк, мел
 MgCO_3 - магнезит,
 $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ - малахит

FeS_2 - железный колчедан
 ZnS - цинковая обманка
 PbS - свинцовый блеск

ОКСИДНЫЕ

карбонатные

сульфидные

Руды

фосфатные

силикатные

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCl}_2$ - апатит,
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - фосфорит

каолин - $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
асбест - $\text{CaO} \cdot 3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2$

галидные

NaCl - поваренная соль,
 $\text{KCl} \cdot \text{MgCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -карналлит

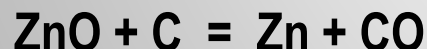
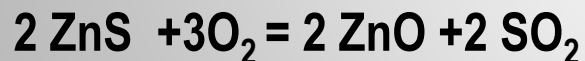
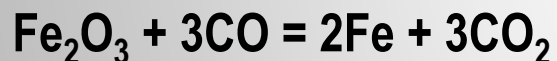
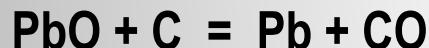
Пирометаллургия

Восстановление безводных соединений
при высоких температурах

ВОССТАНОВИТЕЛИ

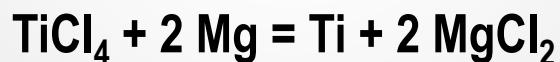
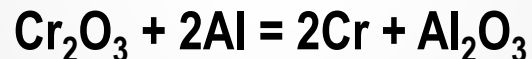
C, CO

(карботермия)



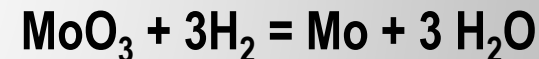
Al, Mg

(металлотермия)



H₂

(водородотермия)



Оксиды активных металлов водородом не восстанавливаются

Fe Cu Pb Sn Cd Zn

Mn Cr W Mo Ti V

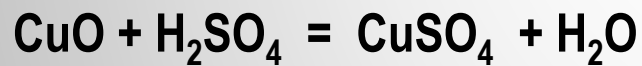
Cu Ni W Fe Mo Cd Pb

Гидрометаллургия

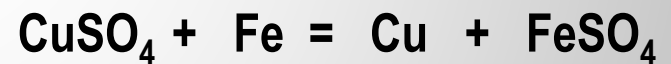
Получение металлов из растворов их соединений

Этапы

Природное соединение
растворяют в кислоте, щёлочи
и др.



Из полученного раствора
данный металл
восстанавливают более
активным металлом

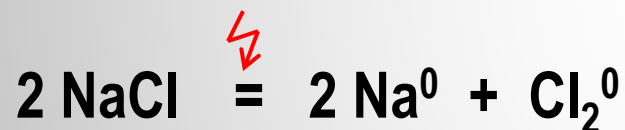
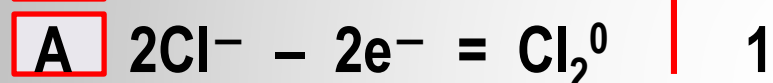
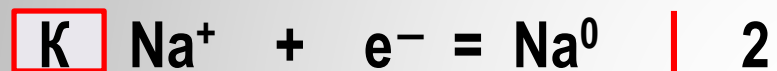
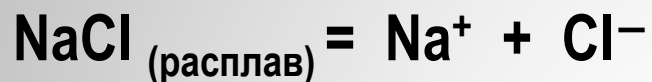


Ag Au Mo

Электрометаллургия

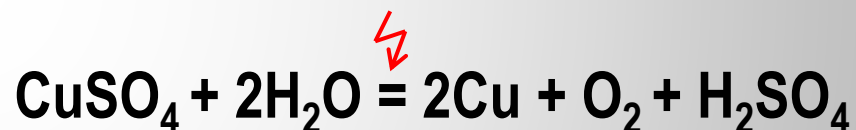
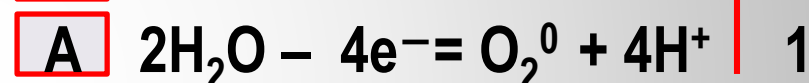
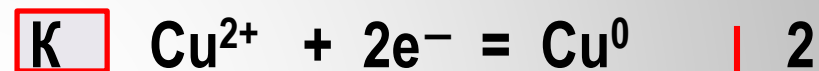
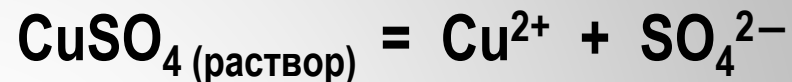
Восстановление из растворов и расплавов электрическим током

Электролиз расплавов



Щелочные, щелочноземельные
металлы

Электролиз растворов

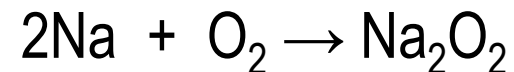
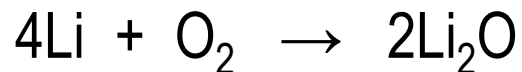
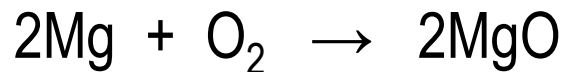


Cu Bi Sb Sn Pb Ni Co

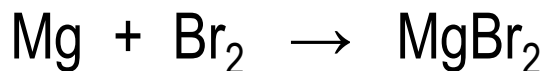
Химические свойства

1. Взаимодействие с простыми веществами

- с кислородом



- с галогенами



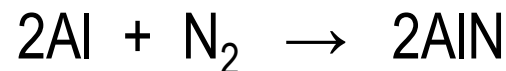
- с фосфором



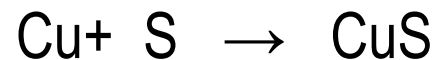
- с углеродом



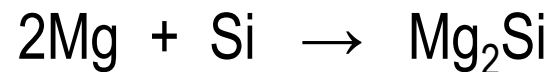
- с азотом



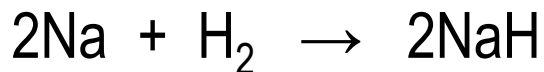
- с серой



- с кремнием



- Взаимодействие Щ, Щ/3 металлов с водородом

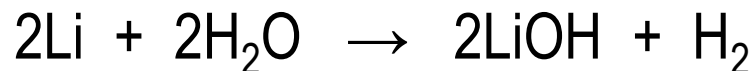


Химические свойства

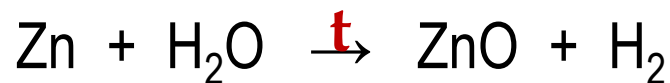
2. Взаимодействие со сложными веществами

- с водой

- без нагревания Щ, Щ/З

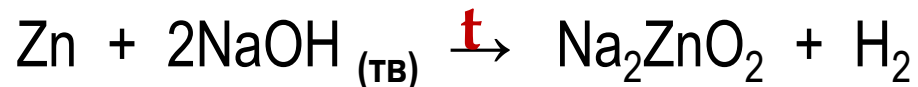
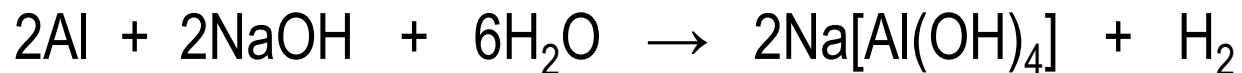


- с нагреванием Mg - Sn



- со щелочами

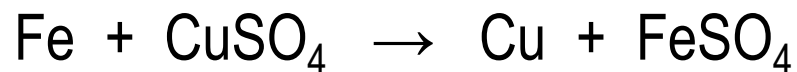
- только металлы, образующие амфотерные соединения



Химические свойства

2. Взаимодействие со сложными веществами

- с растворами солей
 - более активный металл вытесняет менее активный из растворов солей



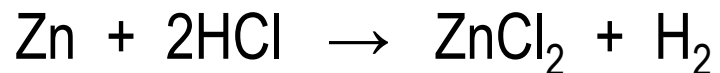
- Щ, Щ/З металлы использовать в растворах солей нельзя, т.к. они реагируют с водой

Химические свойства

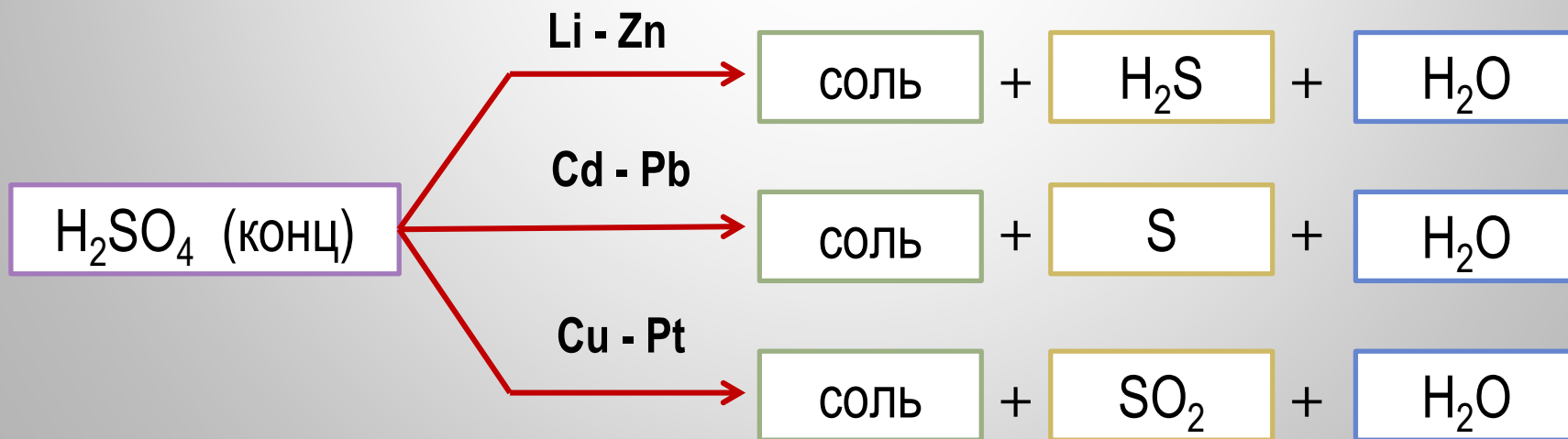
2. Взаимодействие со сложными веществами

- Взаимодействие с кислотами

- с разбавленными (кроме HNO_3) – только металлы до **H**



- с кислотами - окислителями



Химические свойства

2. Взаимодействие со сложными веществами

~~H₂~~

~~Au Pt~~

