



МЕТАЛЛЫ

Учитель химии, п.д.о.

В. В. М. Б.

Щелочные металлы

Легкие металлы

Щелочноземельные металлы										Полуметаллы (металлоиды)									
Переходные металлы										Триада железа									
Благородные металлы										Триада железа									
Ln + Sc + Y = редкоземельные элементы										Триада железа									
Лантаниды										Триада железа									
Актиниды										Триада железа									
Трансурановые элементы										Триада железа									

1 IA
H Водород 1,01
2 Li Литий 6,94
3 Na Натрий 22,99
4 K Калий 39,1
5 Rb Рубидий 85,47
6 Cs Цезий 132,9
7 Fr Франций [223]

2 IIA
Be Бериллий 9,01
12 Mg Магний 24,31
20 Ca Кальций 40,08
38 Sr Стронций 87,62
56 Ba Барий 137,3
88 Ra Радий [226]

3 III B
Sc Скандий 44,96
39 Y Иттрий 88,91
57-71 Лантаноиды
89-103 Актиниды

4 IV B
Ti Титан 47,87
40 Zr Цирконий 91,22
72 Hf Гафний 178,5

5 V Ванадий 50,94
41 Nb Ниобий 92,91
73 Ta Тантал 180,9

6 VI B
Cr Хром 52
42 Mo Молибден 95,95
74 W Вольфрам 183,8

7 VII B
Mn Марганец 54,94
43 Tc Технеций [98]
75 Re Рений 186,2

8 VIII B
Fe Железо 55,85
44 Ru Рутений 101,1
76 Os Осмий 190,2

9 VIII B
Co Кобальт 58,93
45 Rh Родий 102,9
77 Ir Иридий 192,2

10 VIII B
Ni Никель 58,69
46 Pd Палладий 106,4
78 Pt Платина 195,1

11 IB
Cu Медь 63,55
47 Ag Серебро 107,9
79 Au Золото 197

12 II B
Zn Цинк 65,38
48 Cd Кадмий 112,4
80 Hg Ртуть 200,6

13 III A
B Бор 10,81
31 Ga Галлий 69,72
49 In Индий 114,8
81 Tl Таллий 204,38

14 IVA
C Углерод 12,01
14 Si Кремний 28,09
32 Ge Германий 72,63
50 Sn Олово 118,7
82 Pb Свинец 207,2

15 VA
N Азот 14,01
15 P Фосфор 30,97
33 As Мышьяк 74,92
51 Sb Сурьма 121,8
83 Bi Висмут 209

16 VIA
O Кислород 16
16 S Сера 32,07
34 Se Селен 78,97
52 Te Теллур 127,6
84 Po Полоний [209]

17 VIIA
F Фтор 19
17 Cl Хлор 35,45
35 Br Бром 79,91
53 I Йод 126,9
85 At Астат [210]

18 VIIIA
He Гелий 4
10 Ne Неон 20,18
18 Ar Аргон 39,95
36 Kr Криптон 83,8
54 Xe Ксенон 131,3
86 Rn Радон [222]

57 La Лантан 138,9
58 Ce Церий 140,1
59 Pr Празеодим 140,9
60 Nd Неодим 144,2
61 Pm Прометий [145]
62 Sm Самарий 150,4
63 Eu Европий 152
64 Gd Гадолиний 157,3
65 Tb Тербий 158,9
66 Dy Диспрозий 162,5
67 Ho Гольмий 164,9
68 Er Эрбий 167,3
69 Tm Тулий 168,9
70 Yb Иттербий 173
71 Lu Лютеций 175

89 Ac Актиний [227]
90 Th Торий 232
91 Pa Протактиний 231
92 U Уран 238
93 Np Нептуний [237]
94 Pu Плутоний [244]
95 Am Америций [243]
96 Cm Кюрий [247]
97 Bk Берклий [247]
98 Cf Калифорний [251]
99 Es Эйнштейний [252]
100 Fm Фермий [257]
101 Md Менделевий [258]
102 No Нобелий [259]
103 Lr Лоуренсий [260]

Трансурановые элементы



Часть 1

Нахождение в
природе и
физические

μεταλλων — «рудник, копь»

Рудник (от слова руда) — горнопромышленное предприятие по добыче полезных



Копи (от копать) — устаревшее название сооружения для наземной и подземной разработки полезных ископаемых.

Руды, минералы



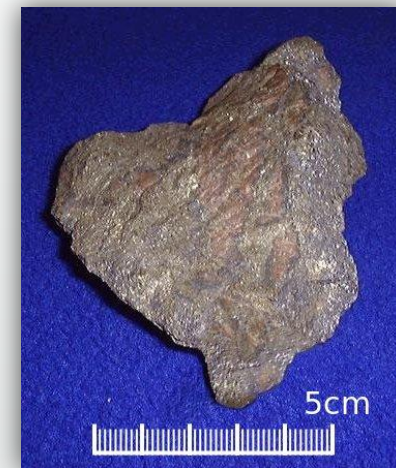
Железная руда



Марганцевая руда



Свинцовая руда



Золотая руда



Железная руда

Красный железняк

Гематит



Магнитный железняк

Магнетит



Серый
(железный)

колчедан

Пирит



Бурый железняк

Лимонит





Марганцевая руда

Пиролюзит
 MnO_2



Гаусманит
 Mn_3O_4



Родохрозит
(марганцевый шпат)
 MnCO_3





Галенит
PbS



Церуссит
PbCO₃

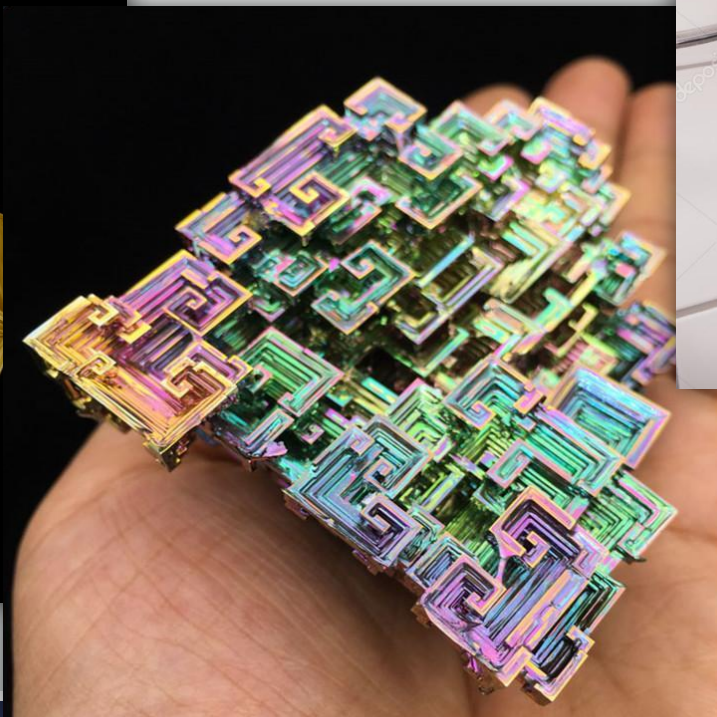


Англезит
PbSO₄



Металлическая связь

- ответ на вопрос что удерживает атомы металлов в слитках, кристаллах и изделиях!



	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1							1 H₂ Водород	2 He Гелий
2	3 Li Литий	4 Be Бериллий	5 B Бор	6 C Углерод	7 N₂ Азот	8 O₂ Кислород	9 F₂ Фтор	10 Ne Неон
3	11 Na Натрий	12 Mg Магний	13 Al Алюминий	14 Si Кремний	15 P₄ Фосфор	16 S₈ Сера	17 Cl₂ Хлор	18 Ar Аргон
4	19 K Калий	20 Ca Кальций	31 Ga Галлий	32 Ge Германий	33 As Мышьяк	34 Se Селен	35 Br₂ Бром	36 Kr Криптон
5	37 Rb Рубидий	38 Sr Стронций	49 In Индий	50 Sn Олово	51 Sb Сурьма	52 Te Теллур	53 I₂ Йод	54 Xe Ксенон
	МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ кристаллическая решетка				АТОМНАЯ кристаллическая решетка		МОЛЕКУЛЯРНАЯ кристаллическая решетка	

ПЛОТНОСТЬ И ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

ЛЕГКИЕ МЕТАЛЛЫ

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ

Название	Li Литий	K Калий	Na Натрий	Ca Кальций	Mg Магний	Cs Цезий	Al Алюминий	Ba Барий	Zn Цинк	Cr Хром	Mn Марганец	Sn Олово	Fe Железо	Cd Кадмий	Ni Никель	Cu Медь	Bi Висмут	Ag Серебро	Pb Свинец	Hg Ртуть	W Вольфрам	Au Золото	Pt Платина	Os Осмий
Плотность, г/см ³	0,534	0,86	0,97	1,55	1,74	1,90	2,702	3,5	7,14	7,16	7,44	7,28	7,86	8,65	8,90	8,92	9,80	10,5	11,344	13,546	19,3	19,3	21,45	22,5
Температура плавления С	180,5	63,6	97,8	842	651	28,5	660,1	710	419	1890	1244	231,9	1539	321	1453	1083	271,3	960,8	327,3	-38,87	3380	1063	1769	3000
Атомный вес	6,939	39,102	22,9898	40,08	24,305	132,905	26,9815	137,34	65,37	51,996	54,9380	118,69	55,847	112,40	58,71	63,546	208,980	107,868	207,19	200,59	183,85	196,967	195,09	190,2



ПЛОТНОСТЬ

ТУГОПЛАВКОСТЬ



Сколько атомов помещается в кубике металла объемом 1 см^3 ?

Металл	A_r	$R, \text{ нм}$	$d, \text{ г/см}^3$	Число атомов в 1 см^3
Ti	48	0,145	4,54	
V	51	0,132	6,11	
Cr	52	0,125	7,19	
Mn	55	0,124	7,44	
Fe	56	0,124	7,84	

Сколько атомов помещается в кубике металла объемом 1 см³?

Металл	A_r	R , нм	d , г/см ³	Число атомов в 1 см ³
Ti	48	0,145	4,54	$5,7 \cdot 10^{22}$
V	51	0,132	6,11	$7,2 \cdot 10^{22}$
Cr	52	0,125	7,19	$8,3 \cdot 10^{22}$
Mn	55	0,124	7,44	$8,1 \cdot 10^{22}$
Fe	56	0,124	7,84	$8,4 \cdot 10^{22}$

Аллотропные модификации металлов

S

n

Белое
Пластический
серебристый
металл

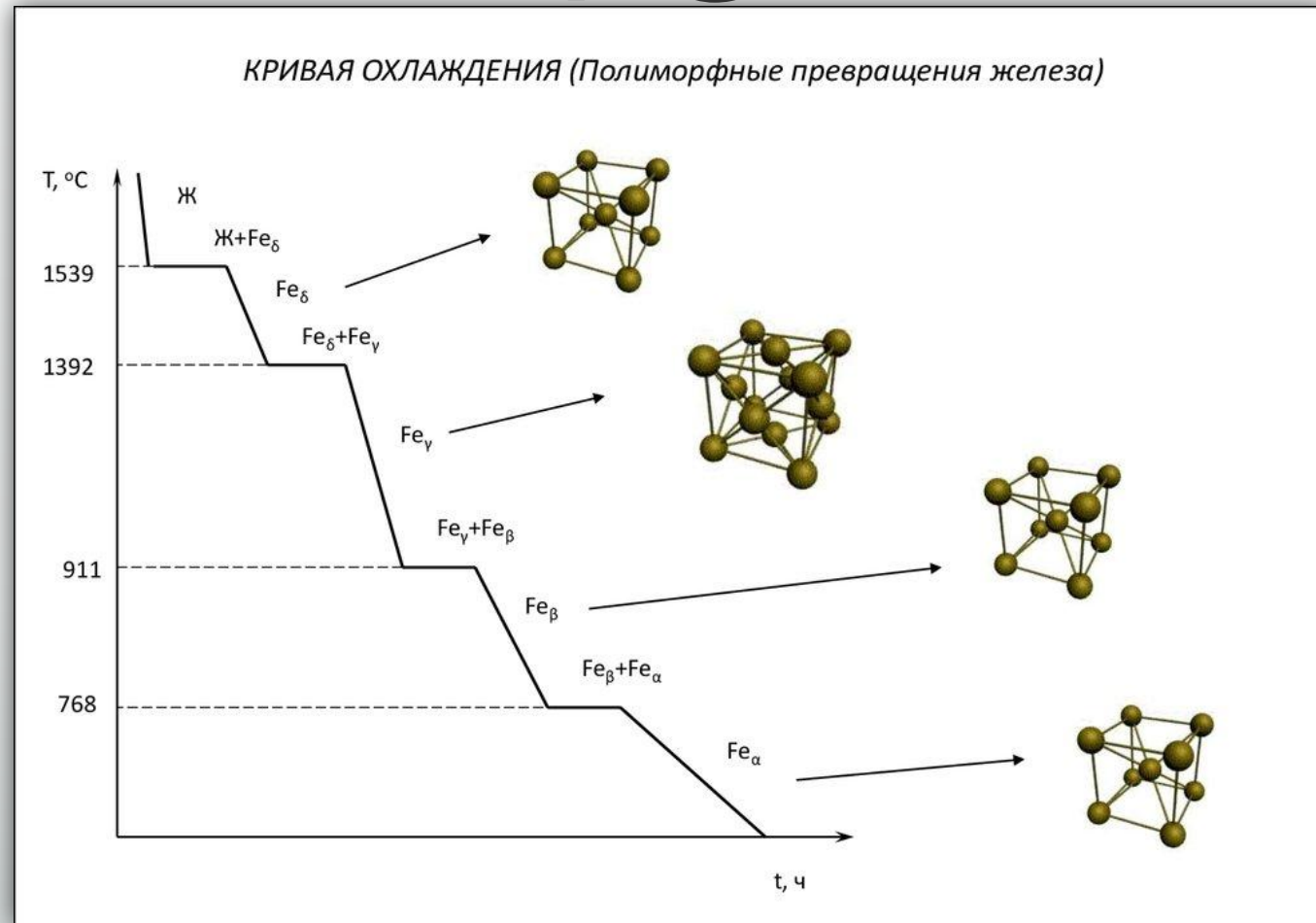
$<13^{\circ}\text{C}$

Серое
Мелкокристаллически
й
порошок



Аллотропные модификации металлов

Fe





Li^+

Карминово-
красное



Na^+

Желтое



K^+

Фиолетовое



Ca^{2+}

Кирпично-
красное



Sr^{2+}

Карминово-
красное



Ba^{2+}

Желто-зеленое



Cu^{2+}

Зеленое

A photograph of the Eiffel Tower in Paris, France, taken during sunset. The tower is illuminated by the warm, golden light of the setting sun, and its reflection is visible in the water of the Seine River. The sky is a mix of orange, yellow, and blue, with some clouds. The foreground shows some trees and a bridge in the distance.

Часть 000

Соединения и
химические
свойства металлов

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
	<i>s</i> -		<i>d</i> -										<i>p</i> -					
1	HOH																	He
2	LiOH	Be(OH) ₂											H ₃ BO ₃ = B(OH) ₃	H ₂ CO ₃	HNO ₃ HNO ₂	O	F	Ne
3	NaOH	Mg(OH) ₂											Al(OH) ₃	H ₂ SiO ₃	H ₃ PO ₄ H ₃ PO ₃ HPH ₂ O ₂	H ₂ SO ₄ H ₂ SO ₃	HClO ₄ HClO ₃ HClO ₂ HClO	Ar
4	KOH	Ca(OH) ₂	Sc(OH) ₃	Ti(OH) ₃ Ti(OH) ₂	HVO ₃ VO(OH) ₂ V(OH) ₃ V(OH) ₂	H ₂ CrO ₄ Cr(OH) ₃ Cr(OH) ₂	HMnO ₄ H ₂ MnO ₄ MnO(OH) Mn(OH) ₂	Fe(OH) ₃ Fe(OH) ₂	Co(OH) ₃ Co(OH) ₂	Ni(OH) ₂	Cu(OH) ₂ CuOH	Zn(OH) ₂	Ga(OH) ₃	Ge(OH) ₂	H ₃ AsO ₄ H ₃ AsO ₃	H ₂ SeO ₄ H ₂ SeO ₃	HBrO ₄ HBrO ₃ HBrO	Kr
5	RbOH	Sr(OH) ₂	Y(OH) ₃			H ₂ MoO ₄ Mo(OH) ₅ Mo(OH) ₃	HTcO ₄	Ru(OH) ₃ Ru(OH) ₂	Rh(OH) ₃	Pd(OH) ₂	AgOH	Cd(OH) ₂	In(OH) ₃	H ₂ SnO ₃ Sn(OH) ₂	H ₂ [Sb(OH) ₆] Sb(OH) ₃	H ₆ TeO ₆ H ₂ TeO ₃	HIO ₄ = H ₅ IO ₆ HIO ₃ HIO	H ₂ XeO ₄
6	CsOH	Ba(OH) ₂	La(OH) ₃	Hf(OH) ₄	Ta(OH) ₃	H ₂ WO ₄	HReO ₄			Pt(OH) ₂	AuO(OH) Au ₂ O		Tl(OH) ₃ TlOH	Pb(OH) ₂	Bi(OH) ₃			

основный гидроксид
амфотерный гидроксид
кислота
элементы не образующие оксидов

Щелочные металлы

I A группа



Происхождение названия и первооткрыватель

Li – lithos (греч.) – «камень» (1818 г. - Дэви, эл-лиз LiOH)

Na – содий/натроний (nitron - сода), 1807 г. - Г.Дэви

K – потассий (поташ, зола), (1807 г. - Дэви)

Rb – rubidus (лат.), «красный» (1863 г., Р.В.Бунзен)

Cs – caesius (лат.), «небесно-голубой» (1860 г. –Бунзен, Кирхгоф)

Fr – «экацезий» (1939 г., М. Перей)





Li	3
Литий	
6.94	



Na	11
Натрий	
22.99	

K	19
Калий	
39.1	



Rb	37
Рубидий	
85.47	



Cs	55
Цезий	
132.9	

Тривиальные названия соединений щелочных металлов (учить наизусть!!!)

Тривиальное название	Формула
Галит (каменная соль)	NaCl
Сильвинит	$\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$
Мирабилит (глауберова соль)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Кальцинированная (бельевая, кристаллическая) сода	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Питьевая (пищевая) сода	NaHCO_3
Каустическая сода (каустик, едкий натр)	NaOH
Чилийская (натронная) селитра	NaNO_3

Тривиальные названия соединений щелочных металлов (учить наизусть!!!)

Тривиальное название	Формула
Поташ	K_2CO_3
Сильвин	KCl
Индийская (калийная) селитра	KNO_3

Свойства s-металлов

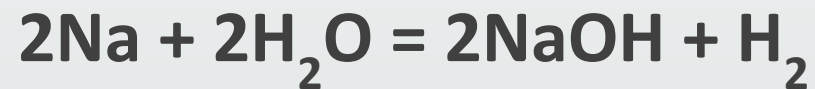
1. Простые электронные конфигурации: ns^1 , ns^2

2. Низкие $T_{пл}$. И малые значения энергии ионизации

3. Близкие соотношения Z/R

4. Высокая реакционная способность

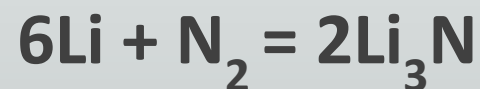
5. Взаимодействуют с водой



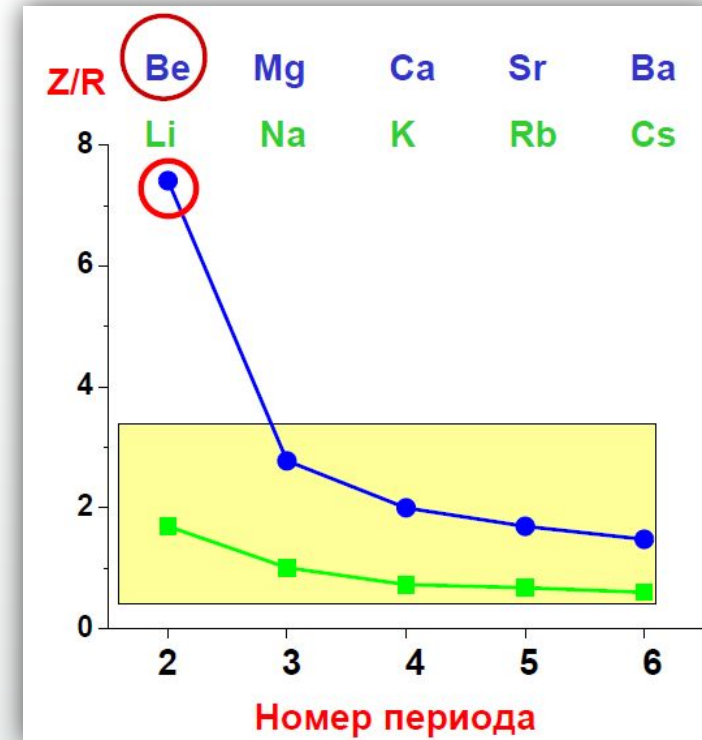
6. Горят при нагревании на воздухе



7. Li горит в азоте



8. Растворяются в жидком аммиаке





"Mad"
Dr. Cockroach



"Scientist"
Dr. Cockroach

