

периоды	периодическая система элементов Д. И. Менделеева						VII		VIII					
	(H)	II	III	IV	V	VI	H	He	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЗАСТАВЛЯЮЩИМся И БЛИЖАЙШИМ ПОДОБОЛКАМ					
1	(H) 1s ¹ 1						H 1,00794±7 ВОДОРОД	He 4,002602±2 ГЕЛИЙ	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО БОЛОЧКАМ					
2	Li 2s ¹ 3 6,941±2 ЛИТИЙ	Be 2s ² 4 9,01218±1 БЕРИЛЛИЙ	B 2s ² 2p ¹ 5 10,811±5 БОР	C 2s ² 2p ² 6 12,011±1 УГЛЕРОД	N 2s ² 2p ³ 7 14,0067±1 АЗОТ	O 2s ² 2p ⁴ 8 15,9994±3 КИСЛОРОД	F 2s ² 2p ⁵ 9 18,998403±1 ФТОР	Ne 2s ² 2p ⁶ 10 20,179±1 НЕОН						
3	Na 3s ¹ 11 22,98977±1 НАТРИЙ	Mg 3s ² 12 24,305±1 МАГНИЙ	Al 3s ² 3p ¹ 13 26,98154±1 АЛЮМИНИЙ	Si 3s ² 3p ² 14 28,0855±3 КРЕМНИЙ	P 3s ² 3p ³ 15 30,97376±1 ФОСФОР	S 3s ² 3p ⁴ 16 32,066±6 СЕРА	Cl 3s ² 3p ⁵ 17 35,453±1 ХЛОР	Ar 3s ² 3p ⁶ 18 39,948±1 АРГОН	АТОМНЫЙ НОМЕР					
4	K 4s ¹ 19 39,0983±1 КАЛИЙ	Ca 4s ² 20 40,078±4 КАЛЬЦИЙ	Sc 3d ¹ 4s ² 21 44,95591±1 СКАНДИЙ	Ti 3d ² 4s ² 22 47,88±3 ТИТАН	V 3d ³ 4s ² 23 50,9415±1 ВАНАДИЙ	Cr 3d ⁵ 4s ¹ 24 51,9961±6 ХРОМ	Mn 3d ⁵ 4s ² 25 54,9380±1 МАРГАНЕЦ	Fe 3d ⁶ 4s ² 26 55,847±3 ЖЕЛЕЗО	Co 3d ⁷ 4s ² 27 58,9332±1 КОБАЛЬТ	Ni 3d ⁸ 4s ² 28 58,69±1 НИКЕЛЬ				
5	Rb 5s ¹ 37 85,4678±3 РУБИДИЙ	Sr 5s ² 38 87,62±1 СТРОНЦИЙ	Y 4d ¹ 5s ² 39 88,905±1 ИТРИЙ	Zr 4d ² 5s ² 40 91,224±2 ЦИРКОНИЙ	Nb 4d ⁴ 5s ¹ 41 92,906±1 НИОБИЙ	Mo 4d ⁵ 5s ¹ 42 95,94±1 МОЛИБДЕН	Tc 4d ⁵ 5s ² 43 97,907±2 ТЕХНЕЦИЙ	Ru 4d ⁷ 5s ¹ 44 101,07±2 РУТЕНИЙ	Rh 4d ⁸ 5s ¹ 45 102,9055±3 РОДИЙ	Pd 4d ¹⁰ 5s ⁰ 46 106,42±1 ПАЛЛАДИЙ				
6	Cs 6s ¹ 55 132,9054±1 ЦЕЗИЙ	Ba 6s ² 56 137,33±1 БАРИЙ	La* 5d ¹ 6s ² 57 138,9055±3 ЛАНТАН	Hf 5d ² 6s ² 72 178,49±3 ГАФНИЙ	Ta 5d ³ 6s ² 73 180,9479±1 ТАНТАЛ	W 5d ⁴ 6s ² 74 183,85±3 ВОЛЬФРАМ	Re 5d ⁵ 6s ² 75 186,207±1 РЕНИЙ	Os 5d ⁶ 6s ² 76 190,2±1 ОСМИЙ	Ir 5d ⁷ 6s ² 77 192,22±3 ИРИДИЙ	Pt 5d ⁸ 6s ¹ 78 195,08±3 ПЛАТИНА				
7	Fr 7s ¹ 87 223,0197 ФРАНЦИЙ	Ra 7s ² 88 226,0254 РАДИЙ	Ac** 6d ¹ 7s ² 89 227,0278 АКТИНИЙ	Rf 6d ² 7s ² 104 [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	Db 6d ³ 7s ² 105 [262] ДУБНИЙ	Sg 6d ⁴ 7s ² 106 [263] СИБОГИЙ	Bh 6d ⁵ 7s ² 107 [262] БОРИЙ	Hs 6d ⁶ 7s ² 108 [265] ХАССИЙ	Mt 6d ⁷ 7s ² 109 [266] МЕЙТНЕРИЙ					
8	Ce 4f ¹ 5d ¹ 6s ² 58 140,12±1 ЦЕРИЙ	Pr 4f ³ 6s ² 59 140,9077±1 ПРАЗЕОДИМ	Nd 4f ⁴ 6s ² 60 144,24±3 НЕОДИМ	Pm 4f ⁶ 6s ² 61 144,9128 ПРОМЕТИЙ	Sm 4f ⁶ 6s ² 62 150,36±3 САМАРИЙ	Eu 4f ⁶ 6s ² 63 151,96±1 ЕВРОПИЙ	Gd 4f ⁷ 6s ² 64 157,25±3 ГАДОЛИНИЙ	Tb 4f ⁷ 6s ² 65 158,92±1 ТЕРБИЙ	Dy 4f ⁹ 6s ² 66 162,50±3 ДИСПРОЗИЙ	Ho 4f ⁹ 6s ² 67 164,93±1 ГОЛЬМИЙ	Er 4f ¹⁰ 6s ² 68 167,26±1 ЭРБИЙ	Tm 4f ¹⁰ 6s ² 69 168,93±1 ТУЛИЙ	Yb 4f ¹⁴ 6s ² 70 173,04±3 ИТТЕРБИЙ	Lu 4f ¹⁴ 6s ² 71 174,967±1 ЛЮТЕЦИЙ
9	Th 6d ² 7s ² 90 232,0381±1 ТОРИЙ	Pa 5f ² 6d ¹ 7s ² 91 231,0359 ПРОТАКТИНИЙ	U 5f ³ 6d ¹ 7s ² 92 238,0289±1 УРАН	Np 5f ⁴ 6d ¹ 7s ² 93 237,0482 НЕПУТНИЙ	Pu 5f ⁶ 7s ² 94 244,0642 ПЛУТОНИЙ	Am 5f ⁷ 7s ² 95 243,0614 АМЕРИЦИЙ	Cf 5f ¹⁰ 7s ² 98 251,0796 КАЛИФОРНИЙ	Es 5f ¹¹ 7s ² 99 252,0828 ЭЙНШТЕЙНИЙ	Fm 5f ¹² 7s ² 100 257,0951 ФЕРМИЙ	Md 5f ¹³ 7s ² 101 258,10 МЕНДЕЛЕВИЙ	No 5f ¹⁴ 7s ² 102 259,1009 НОБЕЛИЙ	Lr 5f ¹⁴ 7s ² 103 260,1054 ЛОУРЕНСИЙ		

МЕТЛЫ

Светлана Пакидевна Касимова

ГОУ средняя школа 520

Колпинского района

900igr.net

** АКТИНОИДЫ

ПЛАН:

1. Металлы на службе у человечества.
2. Металлы в природе.
3. Способы получения металлов.
4. Металлы в ПСХЭ Д.И.Менделеева.
5. Особенности строения атомов.
6. Металлическая связь.
7. Физические свойства.
8. Химические свойства.
9. Применение.
10. Вопросы для закрепления материала.

МЕТАЛЛЫ НА СЛУЖБЕ У ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Cu

Ag

Уже в глубокой древности человеку были известны семь металлов, которые называют «доисторическими», так как они применялись человеком ещё до изобретения письменности.

Au

Семь металлов создал свет
По числу семи планет.
Дал нам космос на добро
Медь, железо, серебро,
Злато, олово, свинец...

Fe

Pb

Сын мой! Сера – их отец,
И спеши, мой сын, узнать:
Всем им ртуть- родная мать!

Sn

Hg

Н.А.Морозов



МЕТАЛЛЫ В ПРИРОДЕ

Металлы в природе встречаются в 3-х формах:

1. В свободном виде
2. Как в свободном, так и в виде соединений
3. Только в виде соединений

Только в соединениях	Как в свободном так и в виде соединений	Главным образом в виде соединений	Только в свободном виде
Li K Ca Na Mg Al Mn Zn Cr	Ni Sn Pb	Cu Ag Hg	Au Pt

Самый распространённый металл на Земле – алюминий (более 8% от земной коры).



СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

1. **Пирометаллургия - восстановление металлов из руд при высоких температурах с помощью восстановителей (углерода, оксида углерода(II), водорода, магния, алюминия).**



2. **Гидрометаллургия – растворение природного соединения металла с последующим восстановлением его из раствора.**

3. **Электрометаллургия - способ получения металла с помощью электрического тока (электролиз).**



ПОЛОЖЕНИЕ МЕТАЛЛОВ В ПСХЭ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ.

Металлы в ПС составляют 80% от всех элементов.
Они находятся в 1-3 группах главных подгруппах и в
побочных подгруппах всех восьми групп.

периоды	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА																VII		VIII	
																	H	He	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЗАСТЫВАЮЩИМСЯ И БЛИЖАЙШИМ ПОДОБОЛОНКАМ	
1	(H)																1s ¹	1s ²	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ОБОЛОНКАМ	
2																	1,00794±7 ВОДОРОД	4,002602±2 ГЕЛИЙ		
3																	2s ² 2p ⁴ 18,998403±1 ФТОР	2s ² 2p ⁶ 20,179±1 НЕОН		
4																	3s ² 3p ⁵ 35,453±1 ХЛОР	3s ² 3p ⁶ 39,948±1 АРГОН		
5																	4s ¹ 39,0983±1 КАЛИЙ	4s ² 40,78±4 КАЛЬЦИЙ		
6																	5s ¹ 85,4678±3 РУБИДИЙ	5s ² 87,62±1 СТРОНЦИЙ		
7																	6s ¹ 132,9054±1 ЦЕЗИЙ	6s ² 137,33±1 БАРИЙ		
8																	7s ¹ 223,0197 ФРАНЦИЙ	7s ² 226,0254 РАДИЙ		
9																	8s ¹ 287,101 УНГВЕРГ	8s ² 287,101 УНГВЕРГ		
10																	9s ¹ 374,9019384±3 УНГВЕРГ	9s ² 374,9019384±3 УНГВЕРГ		
11																	10s ¹ 504,1064481±2 УНГВЕРГ	10s ² 504,1064481±2 УНГВЕРГ		
12																	11s ¹ 669,773794±4 УНГВЕРГ	11s ² 669,773794±4 УНГВЕРГ		
13																	12s ¹ 893,3200353±7 УНГВЕРГ	12s ² 893,3200353±7 УНГВЕРГ		
14																	13s ¹ 1168,678887±11 УНГВЕРГ	13s ² 1168,678887±11 УНГВЕРГ		
15																	14s ¹ 1570,974474±15 УНГВЕРГ	14s ² 1570,974474±15 УНГВЕРГ		
16																	15s ¹ 2071,972187±20 УНГВЕРГ	15s ² 2071,972187±20 УНГВЕРГ		
17																	16s ¹ 2796,925273±33 УНГВЕРГ	16s ² 2796,925273±33 УНГВЕРГ		
18																	17s ¹ 3747,373832±51 УНГВЕРГ	17s ² 3747,373832±51 УНГВЕРГ		
19																	18s ¹ 4958,942035±77 УНГВЕРГ	18s ² 4958,942035±77 УНГВЕРГ		
20																	19s ¹ 6520,685393±111 УНГВЕРГ	19s ² 6520,685393±111 УНГВЕРГ		
21																	20s ¹ 8542,364524±147 УНГВЕРГ	20s ² 8542,364524±147 УНГВЕРГ		
22																	21s ¹ 11181,504206±195 УНГВЕРГ	21s ² 11181,504206±195 УНГВЕРГ		
23																	22s ¹ 14697,789744±261 УНГВЕРГ	22s ² 14697,789744±261 УНГВЕРГ		
24																	23s ¹ 19593,973414±343 УНГВЕРГ	23s ² 19593,973414±343 УНГВЕРГ		
25																	24s ¹ 26311,270475±441 УНГВЕРГ	24s ² 26311,270475±441 УНГВЕРГ		
26																	25s ¹ 34969,069145±457 УНГВЕРГ	25s ² 34969,069145±457 УНГВЕРГ		
27																	26s ¹ 46481,432420±500 УНГВЕРГ	26s ² 46481,432420±500 УНГВЕРГ		
28																	27s ¹ 61492,064241±541 УНГВЕРГ	27s ² 61492,064241±541 УНГВЕРГ		
29																	28s ¹ 81492,064241±541 УНГВЕРГ	28s ² 81492,064241±541 УНГВЕРГ		
30																	29s ¹ 108492,064241±541 УНГВЕРГ	29s ² 108492,064241±541 УНГВЕРГ		
31																	30s ¹ 143492,064241±541 УНГВЕРГ	30s ² 143492,064241±541 УНГВЕРГ		
32																	31s ¹ 189492,064241±541 УНГВЕРГ	31s ² 189492,064241±541 УНГВЕРГ		
33																	32s ¹ 250492,064241±541 УНГВЕРГ	32s ² 250492,064241±541 УНГВЕРГ		
34																	33s ¹ 331492,064241±541 УНГВЕРГ	33s ² 331492,064241±541 УНГВЕРГ		
35																	34s ¹ 438492,064241±541 УНГВЕРГ	34s ² 438492,064241±541 УНГВЕРГ		
36																	35s ¹ 578492,064241±541 УНГВЕРГ	35s ² 578492,064241±541 УНГВЕРГ		
37																	36s ¹ 758492,064241±541 УНГВЕРГ	36s ² 758492,064241±541 УНГВЕРГ		
38																	37s ¹ 998492,064241±541 УНГВЕРГ	37s ² 998492,064241±541 УНГВЕРГ		
39																	38s ¹ 1328492,064241±541 УНГВЕРГ	38s ² 1328492,064241±541 УНГВЕРГ		
40																	39s ¹ 1768492,064241±541 УНГВЕРГ	39s ² 1768492,064241±541 УНГВЕРГ		
41																	40s ¹ 2348492,064241±541 УНГВЕРГ	40s ² 2348492,064241±541 УНГВЕРГ		
42																	41s ¹ 3118492,064241±541 УНГВЕРГ	41s ² 3118492,064241±541 УНГВЕРГ		
43																	42s ¹ 4118492,064241±541 УНГВЕРГ	42s ² 4118492,064241±541 УНГВЕРГ		
44																	43s ¹ 5418492,064241±541 УНГВЕРГ	43s ² 5418492,064241±541 УНГВЕРГ		
45																	44s ¹ 7118492,064241±541 УНГВЕРГ	44s ² 7118492,064241±541 УНГВЕРГ		
46																	45s ¹ 9318492,064241±541 УНГВЕРГ	45s ² 9318492,064241±541 УНГВЕРГ		
47																	46s ¹ 12218492,064241±541 УНГВЕРГ	46s ² 12218492,064241±541 УНГВЕРГ		
48																	47s ¹ 15918492,064241±541 УНГВЕРГ	47s ² 15918492,064241±541 УНГВЕРГ		
49																	48s ¹ 20718492,064241±541 УНГВЕРГ	48s ² 20718492,064241±541 УНГВЕРГ		
50																	49s ¹ 26918492,064241±541 УНГВЕРГ	49s ² 26918492,064241±541 УНГВЕРГ		
51																	50s ¹ 34918492,064241±541 УНГВЕРГ	50s ² 34918492,064241±541 УНГВЕРГ		
52																	51s ¹ 45118492,064241±541 УНГВЕРГ	51s ² 45118492,064241±541 УНГВЕРГ		
53																	52s ¹ 59118492,064241±541 УНГВЕРГ	52s ² 59118492,064241±541 УНГВЕРГ		
54																	53s ¹ 77118492,064241±541 УНГВЕРГ	53s ² 77118492,064241±541 УНГВЕРГ		
55																	54s ¹ 100118492,064241±541 УНГВЕРГ	54s ² 100118492,064241±541 УНГВЕРГ		
56																	55s ¹ 131118492,064241±541 УНГВЕРГ	55s ² 131118492,064241±541 УНГВЕРГ		
57																	56s ¹ 171118492,064241±541 УНГВЕРГ	56s ² 171118492,064241±541 УНГВЕРГ		
58																	57s ¹ 221118492,064241±541 УНГВЕРГ	57s ² 221118492,064241±541 УНГВЕРГ		
59																	58s ¹ 281118492,064241±541 УНГВЕРГ	58s ² 281118492,064241±541 УНГВЕРГ		
60																	59s ¹ 361118492,064241±541 УНГВЕРГ	59s ² 361118492,064241±541 УНГВЕРГ		
61																	60s ¹ 461118492,064241±541 УНГВЕРГ	60s ² 461118492,064241±541 УНГВЕРГ		
62																	61s ¹ 591118492,064241±541 УНГВЕРГ	61s ² 591118492,064241±541 УНГВЕРГ		
63																	62s ¹ 751118492,064241±541 УНГВЕРГ	62s ² 751118492,064241±541 УНГВЕРГ		
64																	63s			

ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ

Ag Pt – самые блестящие

Ag Cu Au Al – лучшие проводники

Au – лучший по ковкости и пластичности

Os – самый тяжёлый (22.48 г/мл)

Li – самый лёгкий (0.52 г/ мл)

Hg – самый легкоплавкий ($T_{пл} = -38.87 \text{ C}$)

W – самый тугоплавкий (3370 C)

K – самый мягкий

Cr – самый твёрдый



ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ.

- 1. На внешнем энергетическом уровне у большинства металлов 1 или 2 электрона (исключение составляют Ge, Sn, Pb – 4 электрона, Bi – 5 электронов и Po – 6 электронов).**

Предыдущие уровни всех элементов в главных подгруппах устойчивы, образованы спаренными электронами.
- 2. Большинство имеют 2 электрона на внешнем энергетическом уровне (исключение составляют побочная подгруппа 1 группы: Cr Mo Nb Ru Rh Pd).**

Предвнешние уровни неустойчивы, есть неспаренные электроны.

Валентными могут быть электроны как внешнего, так и предвнешнего уровней (число валентных электронов равно номеру группы).



МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

ГПУ

КПУ

ОЦК

Характер связи в металлах и тип кристаллической решётки обусловлен особенностями строения атомов. Металлическая связь-это связь между свободными электронами и положительно заряженными ион-атомами металла.

Различное расположение ион-атомов в кристаллической решётке обуславливает различие видов металлических кристаллических решёток:

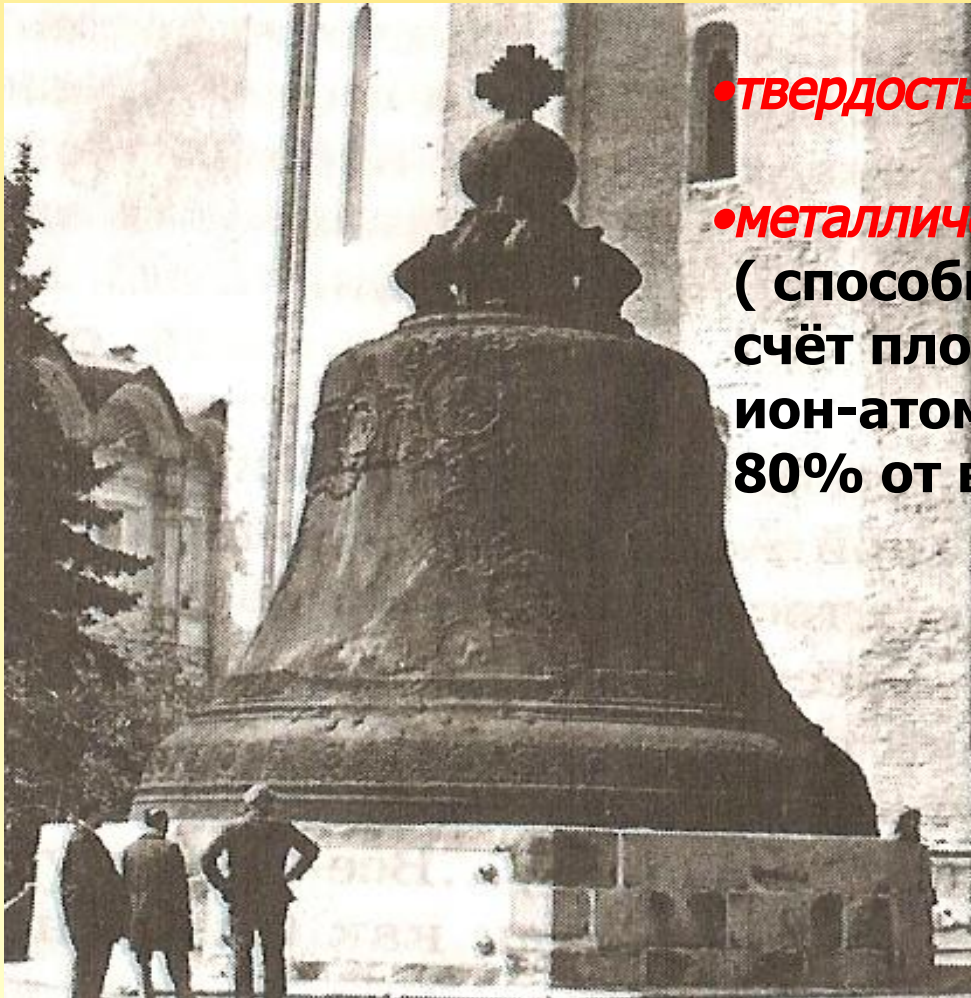
- кубическая объёмноцентрированная
- кубическая гранецентрированная
- гексагональная плотной упаковки.

Полиморфизм кристаллических решёток зависит от условий.

Рис. 7.6. Типы упаковок атомных остовов в структурах металлов



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ



- **твёрдость** (исключение ртуть)

- **металлический блеск**
(способность отражать свет за счёт плотной упаковки ион-атомов, которые занимают 80% от всего объёма кристалла)

- **ковкость** (прочность металлической связи)

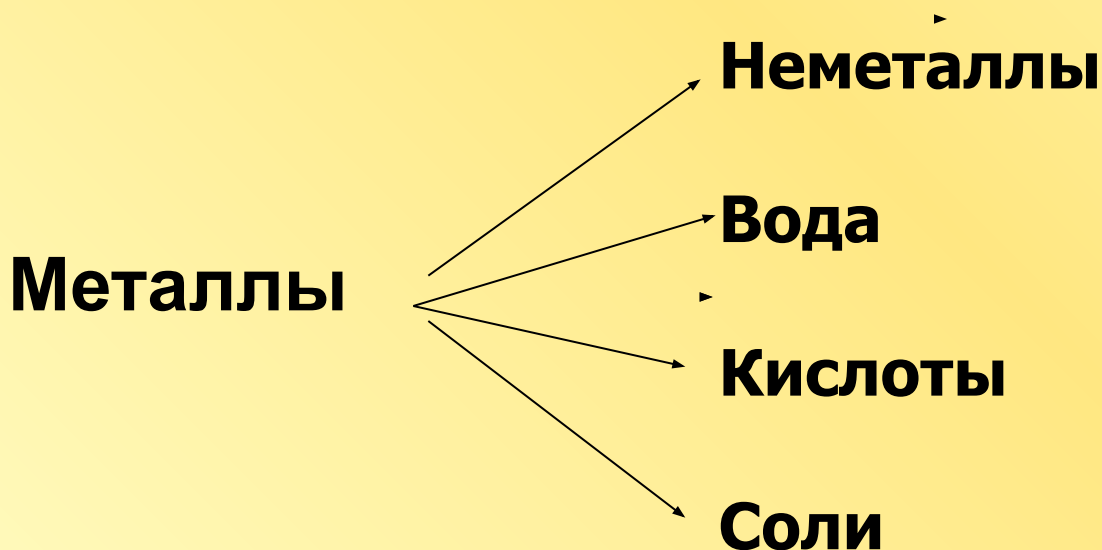
- **тепло- и электропроводность**
(наличие свободных электронов)



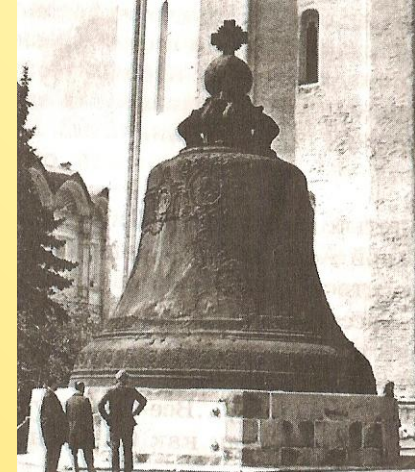
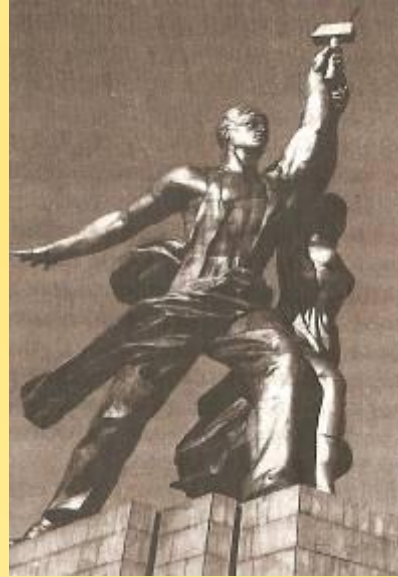
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Элементы металлы в химических реакциях
отдают свои электроны и превращаются в
положительно заряженные ионы.

Металлы - сильные восстановители:



ПРИМЕНЕНИЕ



- Несмотря на то, что у металлов в настоящее время есть серьёзный «конкурент» в виде продуктов полимерной химии – ещё долгие годы человечество будет использовать металлы, которые продолжают играть ведущую роль в развитии всех областей его жизнедеятельности.



ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ

- Как металлы расположены в ПСХЭ Д.И.Менделеева?
- В чём состоит сходство атомов металлов и в чём их различие?
- Какой тип химической связи характерен для металлов?
- Что вы знаете о кристаллической решётке металлов?
- На основании знаний о строении металлов объясните, почему металлы:
 - проводят электрический ток;
 - обладают металлическим блеском;
 - обладают пластичностью.
- Какие общие химические свойства характерны для металлов?
- Какой металл медь, цинк или ртуть может вытеснить свинец из раствора его соли?
- Какой самый распространенный металл в природе?



периоды	периодическая система элементов Д. И. Менделеева										VII		VIII		
											H	He	распределение электронов по застраиваемым и ближайшим подоболочкам		
1	(H)											1s ¹ 1,00794±7 водород	1s ² 4,002602±2 гелий	распределение электронов по оболочкам	
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne			распределение электронов по оболочкам		атомный номер		
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar			распределение электронов по оболочкам		атомная масса		
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni					
5	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr							
6	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
7	Fr	Ra	Ac**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt						

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

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

* ЛАНТАНОИДЫ

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
4f ¹ 5d ¹ 6s ²	4f ³ 6s ²	4f ⁴ 6s ²	4f ⁶ 6s ²	4f ⁶ 6s ²	4f ⁷ 6s ²	4f ⁷ 5d ¹ 6s ²	4f ⁹ 6s ²	4f ¹⁰ 6s ²	4f ¹¹ 6s ²	4f ¹² 6s ²	4f ¹³ 6s ²	4f ¹⁴ 6s ²	4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ²
140,12±1 ЦЕРИЙ	140,9077±1 ПРАЗЕОДИМ	144,24±3 НЕОДИМ	144,9128 ПРОМЕТИЙ	150,36±3 САМАРИЙ	151,96±1 ЕВРОПИЙ	157,25±3 ГАДОЛИНИЙ	158,9254±1 ТЕРБИЙ	162,50±3 ДИСПРОЗИЙ	164,9304±1 ГОЛЬМИЙ	167,26±3 ЭРБИЙ	168,9342±1 ТУЛИЙ	173,04±3 ИТТЕРБИЙ	174,967±1 ЛЮТЕЦИЙ

** АКТИНОИДЫ

Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
6d ² 7s ²	5f ² 6d ¹ 7s ²	5f ³ 6d ¹ 7s ²	5f ⁴ 6d ¹ 7s ²	5f ⁶ 7s ²	5f ⁷ 7s ²	5f ⁸ 6d ¹ 7s ²	5f ⁹ 6d ¹ 7s ²	5f ¹⁰ 7s ²	5f ¹¹ 7s ²	5f ¹² 7s ²	5f ¹³ 7s ²	5f ¹⁴ 7s ²	5f ¹⁴ 7s ²
232,0381±1 ТОРИЙ	231,0359 ПРОТАКТИНИЙ	238,0289±1 УРАН	237,0482 НЕПУНИЙ	244,0642 ПЛУТОНИЙ	243,0614 АМЕРИЦИЙ	247,0703 КЮРИЙ	247,0703 БЕРКЛИЙ	251,0796 КАЛИФОРНИЙ	252,0828 ЭЙНШТЕЙНИЙ	257,0951 ФЕРМИЙ	258,0986 МЕНДЕЛЕВИЙ	259,1009 НОБЕЛИЙ	261,1088 ЛОРЕНЦИЙ