

ПЕРИОДЫ	I	ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА										VII		VIII	
1	(H)											H	He	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЗАСТАВЛЯЮЩИМСЯ И БЛИЖАЙШИМ ПОДОБОЛКАМ	
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО БОЛКАМ		АТОМНЫЙ НОМЕР		АТОМНАЯ МАССА		
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	АТОМНЫЙ НОМЕР		АТОМНАЯ МАССА				
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni					
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd					
6	Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt					
7	Fr	Ra	Ac**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt						
8	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
9	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	
МЕТАЛЛЫ															
Светлана Пакидевна Касимова															
ГОУ средняя школа 520															
Колпинского района															
900igr.net															

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 ПОДОБОЛЧКАМ	
1	(H)																1s ¹	1s ²	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ОБОЛОЧКАМ	
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 ¹ 488,10387±4 УНГВЕРГ	10s ² 488,10387±4 УНГВЕРГ		
12																	11s ¹ 629,3003435±5 УНГВЕРГ	11s ² 629,3003435±5 УНГВЕРГ		
13																	12s ¹ 838,1044±6 УНГВЕРГ	12s ² 838,1044±6 УНГВЕРГ		
14																	13s ¹ 1119,654±7 УНГВЕРГ	13s ² 1119,654±7 УНГВЕРГ		
15																	14s ¹ 1485,0±8 УНГВЕРГ	14s ² 1485,0±8 УНГВЕРГ		
16																	15s ¹ 1992,4±9 УНГВЕРГ	15s ² 1992,4±9 УНГВЕРГ		
17																	16s ¹ 2672,3±10 УНГВЕРГ	16s ² 2672,3±10 УНГВЕРГ		
18																	17s ¹ 3596,9±11 УНГВЕРГ	17s ² 3596,9±11 УНГВЕРГ		
19																	18s ¹ 4762,7±12 УНГВЕРГ	18s ² 4762,7±12 УНГВЕРГ		
20																	19s ¹ 6189,8±13 УНГВЕРГ	19s ² 6189,8±13 УНГВЕРГ		
21																	20s ¹ 7926,7±14 УНГВЕРГ	20s ² 7926,7±14 УНГВЕРГ		
22																	21s ¹ 10080,3±15 УНГВЕРГ	21s ² 10080,3±15 УНГВЕРГ		
23																	22s ¹ 13208,9±16 УНГВЕРГ	22s ² 13208,9±16 УНГВЕРГ		
24																	23s ¹ 17462,6±17 УНГВЕРГ	23s ² 17462,6±17 УНГВЕРГ		
25																	24s ¹ 22981,2±18 УНГВЕРГ	24s ² 22981,2±18 УНГВЕРГ		
26																	25s ¹ 29891,6±19 УНГВЕРГ	25s ² 29891,6±19 УНГВЕРГ		
27																	26s ¹ 38347,8±20 УНГВЕРГ	26s ² 38347,8±20 УНГВЕРГ		
28																	27s ¹ 49598,8±21 УНГВЕРГ	27s ² 49598,8±21 УНГВЕРГ		
29																	28s ¹ 64178,2±22 УНГВЕРГ	28s ² 64178,2±22 УНГВЕРГ		
30																	29s ¹ 82520,5±23 УНГВЕРГ	29s ² 82520,5±23 УНГВЕРГ		
31																	30s ¹ 105413,6±24 УНГВЕРГ	30s ² 105413,6±24 УНГВЕРГ		
32																	31s ¹ 134472,8±25 УНГВЕРГ	31s ² 134472,8±25 УНГВЕРГ		
33																	32s ¹ 170477,3±26 УНГВЕРГ	32s ² 170477,3±26 УНГВЕРГ		
34																	33s ¹ 21423,8±27 УНГВЕРГ	33s ² 21423,8±27 УНГВЕРГ		
35																	34s ¹ 26633,2±28 УНГВЕРГ	34s ² 26633,2±28 УНГВЕРГ		
36																	35s ¹ 32700,7±29 УНГВЕРГ	35s ² 32700,7±29 УНГВЕРГ		
37																	36s ¹ 39700,7±30 УНГВЕРГ	36s ² 39700,7±30 УНГВЕРГ		
38																	37s ¹ 47700,7±31 УНГВЕРГ	37s ² 47700,7±31 УНГВЕРГ		
39																	38s ¹ 56700,7±32 УНГВЕРГ	38s ² 56700,7±32 УНГВЕРГ		
40																	39s ¹ 66700,7±33 УНГВЕРГ	39s ² 66700,7±33 УНГВЕРГ		
41																	40s ¹ 77700,7±34 УНГВЕРГ	40s ² 77700,7±34 УНГВЕРГ		
42																	41s ¹ 89700,7±35 УНГВЕРГ	41s ² 89700,7±35 УНГВЕРГ		
43																	42s ¹ 102700,7±36 УНГВЕРГ	42s ² 102700,7±36 УНГВЕРГ		
44																	43s ¹ 116700,7±37 УНГВЕРГ	43s ² 116700,7±37 УНГВЕРГ		
45																	44s ¹ 131700,7±38 УНГВЕРГ	44s ² 131700,7±38 УНГВЕРГ		
46																	45s ¹ 147700,7±39 УНГВЕРГ	45s ² 147700,7±39 УНГВЕРГ		
47																	46s ¹ 164700,7±40 УНГВЕРГ	46s ² 164700,7±40 УНГВЕРГ		
48																	47s ¹ 182700,7±41 УНГВЕРГ	47s ² 182700,7±41 УНГВЕРГ		
49																	48s ¹ 201700,7±42 УНГВЕРГ	48s ² 201700,7±42 УНГВЕРГ		
50																	49s ¹ 221700,7±43 УНГВЕРГ	49s ² 221700,7±43 УНГВЕРГ		
51																	50s ¹ 242700,7±44 УНГВЕРГ	50s ² 242700,7±44 УНГВЕРГ		
52																	51s ¹ 264700,7±45 УНГВЕРГ	51s ² 264700,7±45 УНГВЕРГ		
53																	52s ¹ 287700,7±46 УНГВЕРГ	52s ² 287700,7±46 УНГВЕРГ		
54																	53s ¹ 311700,7±47 УНГВЕРГ	53s ² 311700,7±47 УНГВЕРГ		
55																	54s ¹ 336700,7±48 УНГВЕРГ	54s ² 336700,7±48 УНГВЕРГ		
56																	55s ¹ 362700,7±49 УНГВЕРГ	55s ² 362700,7±49 УНГВЕРГ		
57																	56s ¹ 389700,7±50 УНГВЕРГ	56s ² 389700,7±50 УНГВЕРГ		
58																	57s ¹ 417700,7±51 УНГВЕРГ	57s ² 417700,7±51 УНГВЕРГ		
59																	58s ¹ 446700,7±52 УНГВЕРГ	58s ² 446700,7±52 УНГВЕРГ		
60																	59s ¹ 476700,7±53 УНГВЕРГ	59s ² 476700,7±53 УНГВЕРГ		
61																	60s ¹ 507700,7±54 УНГВЕРГ	60s ² 507700,7±54 УНГВЕРГ		
62																	61s ¹ 539700,7±55 УНГВЕРГ	61s ² 539700,7±55 УНГВЕРГ		
63																	62s ¹ 572700,7±56 УНГВЕРГ	62s ² 572700,7±56 УНГВЕРГ		
64																	63s ¹ 606700,7±57 УНГВЕРГ	63s ² 606700,7±57 УНГВЕРГ		
65																	64s ¹ 641700,7±58 УНГВЕРГ	64s ² 641700,7±58 УНГВЕРГ		
66																	65s ¹ 677700,7±59 УНГВЕРГ	65s ² 677700,7±59 УНГВЕРГ		
67																	66s ¹ 714700,7±60 УНГВЕРГ	66s ² 714700,7±60 УНГВЕРГ		
68																				

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:

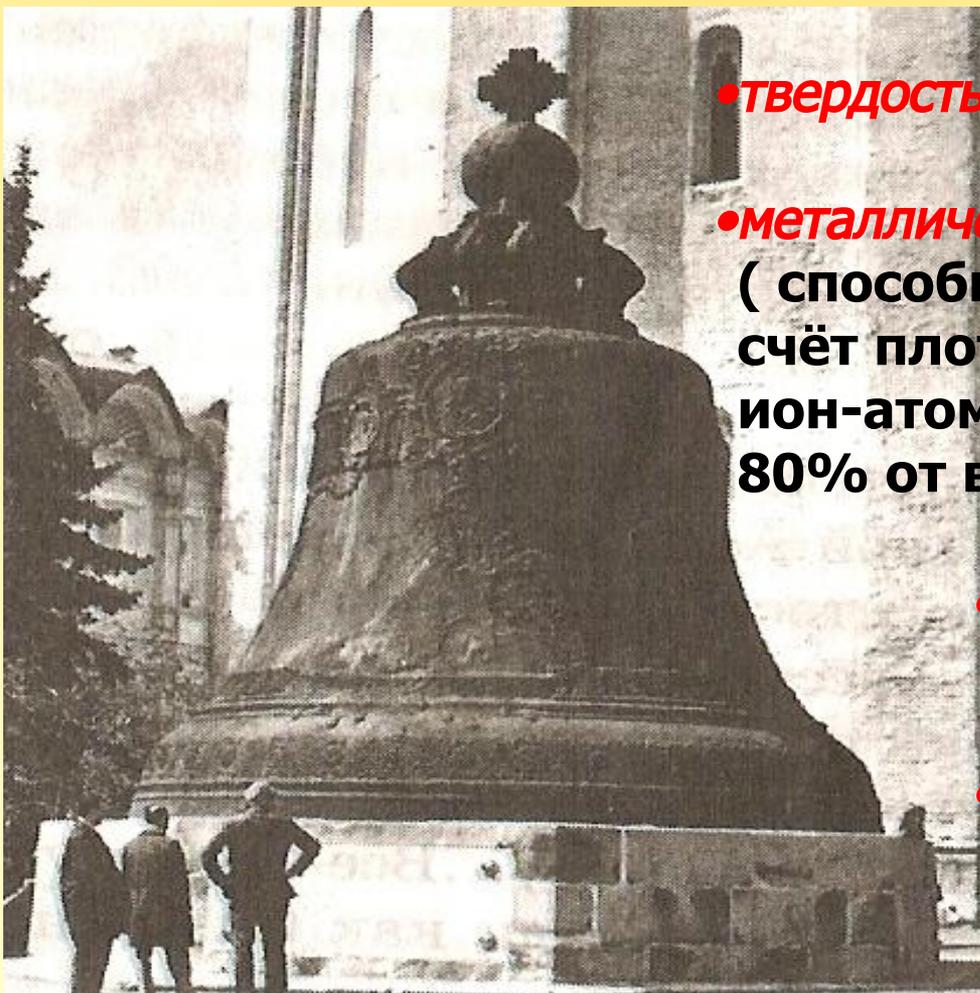
- кубическая объёмноцентрированная
- кубическая гранецентрированная
- гексагональная плотной упаковки.

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)

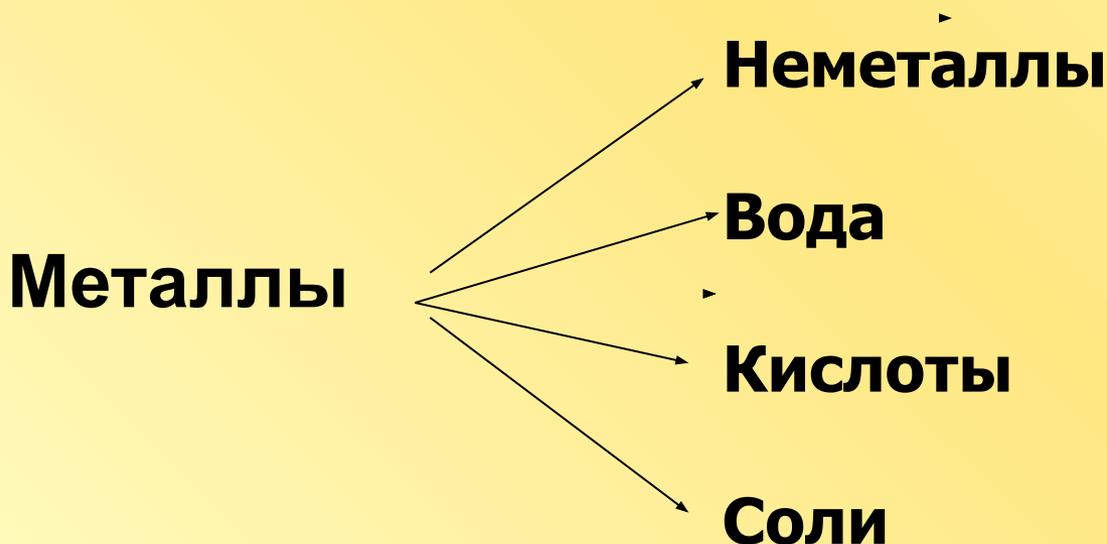
- **тепло- и электропроводность**
(наличие свободных электронов)



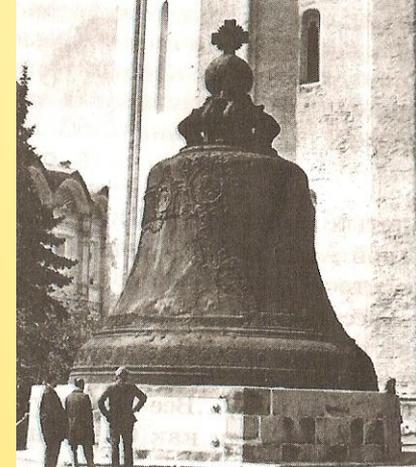
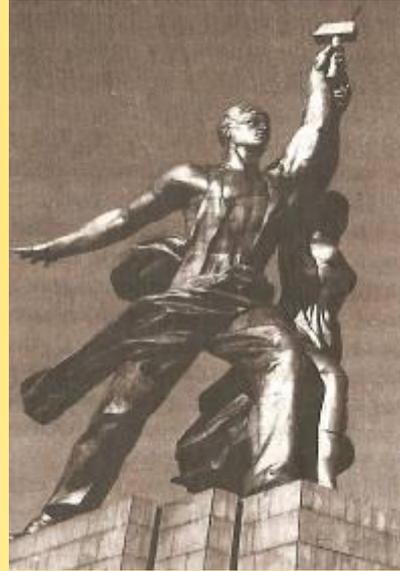
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

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										VII		VIII				
	Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА										H	He	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО ЗАСТАВЛЯЮЩИМСЯ И БЛИЖАЙШИМ ПОДОБОЛЧКАМ				
1	(H)	II		III	IV	V	VI	VII		VIII		РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО БОЛОЧКАМ					
1	(H) 1s ¹ 1 1,00794±7 ВОДОРОД									1s ² 2 4,002602±2 ГЕЛИЙ							
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									
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							
	Cu 3d ¹⁰ 4s ¹ 29 63,546±3 МЕДЬ	Zn 3d ¹⁰ 4s ² 30 65,39±2 ЦИНК	Ga 4s ² 4p ¹ 31 69,723±4 ГАЛЛИЙ	Ge 4s ² 4p ² 32 72,59±3 ГЕРМАНИЙ	As 4s ² 4p ³ 33 74,9216±1 МЫШЬЯК	Se 4s ² 4p ⁴ 34 78,96±3 СЕЛЕН	Br 4s ² 4p ⁵ 35 79,904±1 БРОМ	Kr 4s ² 4p ⁶ 36 83,80±1 КРИПТОН									
5	Rb 5s ¹ 37 85,468±2 РУБИДИЙ	Sr 5s ² 38 87,62±2 СТРОНЦИЙ	Y 4d ¹ 5s ² 39 88,905±4 ИТРИЙ	Zr 4d ² 5s ² 40 91,224±2 ЦИРКОНИЙ	Nb 4d ⁴ 5s ¹ 41 92,906±3 НИОБИЙ	Mo 4d ⁵ 5s ¹ 42 95,94±1 МОЛИБДЕН	Tc 4d ⁵ 5s ² 43 98,906±2 ТЕХНЕЦИЙ	Ru 4d ⁷ 5s ¹ 44 101,07±2 РУДИЙ	Rh 4d ⁸ 5s ¹ 45 102,905±5 РОДИЙ	Pd 4d ¹⁰ 5s ⁰ 46 106,42±1 ПАЛАДИЙ							
6	Cs 6s ¹ 55 132,905±3 ЦЕЗИЙ	Ba 6s ² 56 137,327±2 БАРИЙ	La 5d ¹ 6s ² 57 138,905±1 ЛАНТАН	Hf 5d ² 6s ² 72 178,49±2 ГАФНИЙ	Ta 5d ³ 6s ² 73 180,947±2 ТАНТАЛ	W 5d ⁴ 6s ² 74 183,84±1 ВОЛЬФРАМ	Re 5d ⁵ 6s ² 75 186,207±2 РЕНИЙ	Os 5d ⁶ 6s ² 76 190,23±1 ОСМИЙ	Ir 5d ⁷ 6s ² 77 192,22±1 ИРИДИЙ	Pt 5d ⁹ 6s ¹ 78 195,084±2 ПЛАТИНА							
	Au 5d ¹⁰ 6s ¹ 79 196,9665±1 ЗОЛОТО	Hg 5d ¹⁰ 6s ² 80 200,59±3 РУТУТЬ	Tl 6s ² 6p ¹ 81 204,383±1 ТАЛЛИЙ	Pb 6s ² 6p ² 82 207,2±1 СВИНЕЦ	Bi 6s ² 6p ³ 83 208,9804±1 ВИСМУТ	Po 6s ² 6p ⁴ 84 209±1 ПОЛОНИЙ	At 6s ² 6p ⁵ 85 209,9871 АСТАТ	Rn 6s ² 6p ⁶ 86 222,0176 РАДОН									
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] СИБОРГИЙ	Bh 6d ⁵ 7s ² 107 [262] БОРИЙ	Hs 6d ⁶ 7s ² 108 [265] ХАССИЙ	Mt 6d ⁷ 7s ² 109 [266] МЕЙТНЕРИЙ								
* ЛАНТАНОИДЫ																	
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 ⁵ 6s ² 61 144,9128 ПРОМЕТИЙ	Sm 4f ⁶ 6s ² 62 150,36±3 САМАРИЙ	Eu 4f ⁷ 6s ² 63 151,96±1 ЕВРОПИЙ	Gd 4f ⁷ 5d ¹ 6s ² 64 157,25±3 ГАДОЛИНИЙ	Tb 4f ⁹ 6s ² 65 158,9254±1 ТЕРБИЙ	Dy 4f ¹⁰ 6s ² 66 162,50±3 ДИСПРОЗИЙ	Ho 4f ¹¹ 6s ² 67 164,9304±1 ГОЛЬМИЙ	Er 4f ¹² 6s ² 68 167,26±3 ЭРБИЙ	Tm 4f ¹³ 6s ² 69 168,9342±1 ТУЛИЙ	Yb 4f ¹⁴ 6s ² 70 173,04±3 ИТТЕРБИЙ	Lu 4f ¹⁴ 5d ¹ 6s ² 71 174,967±1 ЛЮТЕЦИЙ				
** АКТИНОИДЫ																	
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	Cm 5f ⁷ 6d ¹ 7s ² 96 247,0703 КЮРИЙ	Bk 5f ⁹ 6d ¹ 7s ² 97 247,0703 БЕРКЛИЙ	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 ² 101 258,1080±2 МЕНДЕЛЕВИЙ	No 5f ¹⁴ 7s ² 102 259,1009±2 НОБЕЛИЙ	Lr 5f ¹⁴ 6d ¹ 7s ² 103 260,1053±2 ЛОРЕНСИЙ				

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ