

**Металлы.
Положение
в ПСХЭ Д.И. Менделеева.
Физические свойства
металлов .**



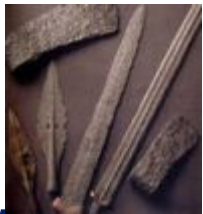
Историческая справка

Каменный век



**Медный век (IV – III
тысячелетия до н.э.)**

**Бронзовый век (конец IV – начало I
тысячелетия до н.э.)**



**Железный век (I тысячелетие
до н.э.)**

Металлы и небесные тела

Золото – Солнце



Серебро – Луна

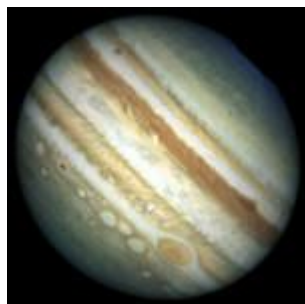
Ртуть – Меркурий



Медь – Венера

Металлы и небесные тела

Железо – Марс



Олово – Юпитер

Свинец – Сатурн



Положение металлов в ПСХЭ

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА																																										
										VII (H)		VIII																														
I											2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																					
1 H ВОДОРОД 1,00794											2 He ГЕЛИЙ 4,00260																															
2 Li ЛИТИЙ 6,94	3 Be БЕРИЛЛИЙ 9,01218	4 B БОРОР 10,81	5 C УГЛЕРОД 12,011	6 N АЗОТ 14,0067	7 O КИСЛОРОД 15,9994	8 F ФТОР 18,998403	9 Ne НЕОН 20,1797	10 Na НАТРИЙ 22,98977	11 Mg МАГНИЙ 24,305	12 Al АЛЮМИНИЙ 26,981538	13 Si КРЕМНИЙ 28,0855	14 P ФОСФОР 30,97376	15 S СЕРА 32,06	16 Cl ХЛОР 35,453	17 Ar АРГОН 39,948	18 K КАЛИЙ 39,0983	19 Ca КАЛЬЦИЙ 40,078	20 Sc СКАНДИЙ 44,9559	21 Ti ТИТАН 47,88	22 V ВАНАДИЙ 50,9415	23 Cr ХРОМ 51,9961	24 Mn МАРГАНЕЦ 54,9380	25 Fe ЖЕЛЕЗО 55,845	26 Co КОБАЛЬТ 58,9332	27 Ni НИКЕЛЬ 58,708	28																
29 Cu МЕДЬ 63,546	30 Zn ЦИНК 65,38	31 Ga ГАЛЛИЙ 69,723	32 Ge ГЕРМАНИЙ 72,63	33 As АРШЕНЬ 74,9216	34 Se СЕЛЕН 78,96	35 Br БРОМ 79,904	36 Kr КРИПТОН 83,80	37 Rb РУБИДИЙ 85,4678	38 Sr СТРОНЦИЙ 87,62	39 Y ИТРИЙ 88,9058	40 Zr ЦИРКОНИЙ 91,224	41 Nb НИОБИЙ 92,90638	42 Mo МОЛИБДЕН 95,94	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ 98,9062	44 Ru РУТЕНИЙ 101,07	45 Rh РОДИЙ 102,9055	46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106,42	47 Ag СЕРЕБРО 107,8682	48 Cd КАДМИЙ 112,411	49 In ИНДИЙ 114,818	50 Sn ОЛОВО 118,710	51 Sb СУРЬМА 121,757	52 Te ТЕЛЛУР 127,6	53 I ИОД 126,9045	54 Xe КСЕНОН 131,29	55 Cs ЦЕЗИЙ 132,90545	56 Ba БАРИЙ 137,327	57 La ЛАНТАНЫ	58 Ce ЦЕРИЙ	59 Pr ПРАЗЕОДИМ	60 Nd НЕОДИМ	61 Pm ПРОМЕТИЙ	62 Sm САМАРИЙ	63 Eu ЕВРОПИЙ	64 Gd ГАДОЛИНИЙ	65 Tb ТЕРБИЙ	66 Dy ДИСПРОЗИЙ	67 Ho ГОЛЬМИЙ	68 Er ЭРБИЙ	69 Tm ТУЛИЙ	70 Yb ИТТЕРБИЙ	71 Lu ЛЮТЕЦИЙ
79 Au ЗОЛОТО 196,96657	80 Hg РУТУТЬ 200,59	81 Tl ТАЛЛИЙ 204,38	82 Pb СВИНЕЦ 207,2	83 Bi ВИСМУТ 208,9804	84 Po ПОЛОНИЙ [209]	85 At АСТАТ [210]	86 Rn РАДОН [222]	87 Fr ФРАНЦИЙ [223]	88 Ra РАДИЙ 226,0254	89 Ac АКТИИДЫ	90 Th ТОРИЙ	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ	92 U УРАН	93 Np НЕПУНИЙ	94 Pu ПЛУТОНИЙ	95 Am АМЕРЦИЙ	96 Cm КЮРИЙ	97 Bk БЕРКЛИЙ	98 Cf КАЛИБЕРНИЙ	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ	100 Fm ФЕРМИЙ	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ	102 (No) НОБЕЛИЙ	103 (Lr) ЛОУРЕНСКИЙ	104	105 Ns НИЛЬСБОРНИЙ	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	

Периодический закон открыт
Д.И.МЕНДЕЛЕЕВЫМ в 1869 году

Li
ЛИТИЙ
6,94

Атомная
масса

Атомные массы приведены по Международной таблице 1981 года.
Точность высказан значащей цифры ±1 или ±3, если она выделена мелким шрифтом.
В квадратных скобках приведены массовые числа наиболее устойчивых изотопов.

* ЛАНТАНОИДЫ

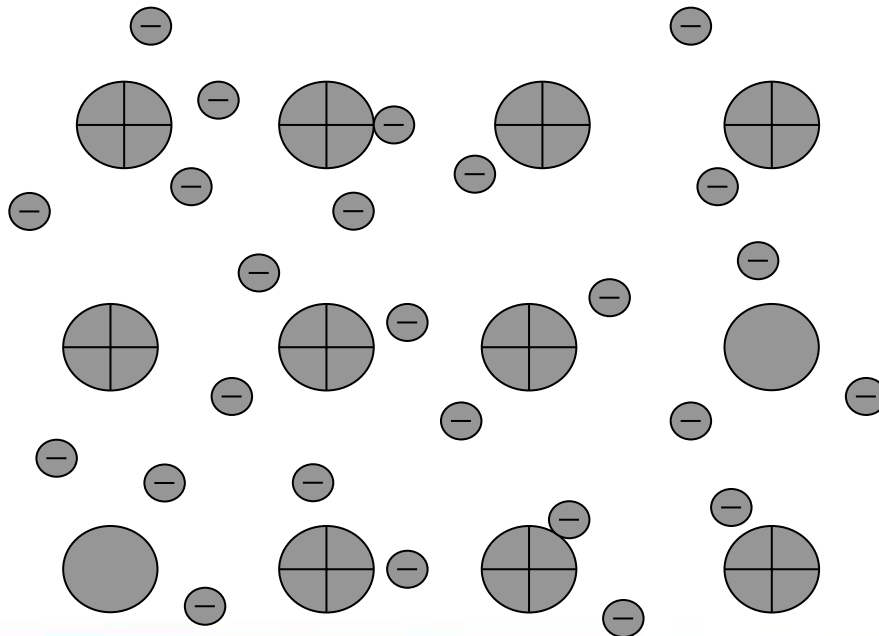
** АКТИНОИДЫ

Строение атомов металлов

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
III	11 Na $+11 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 1 \end{array} \right)$	12 Mg $+12 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	13 Al $+13 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 3 \end{array} \right)$	14 Si $+14 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 4 \end{array} \right)$	15 P $+15 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 5 \end{array} \right)$	16 S $+16 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 6 \end{array} \right)$	17 Cl $+17 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 7 \end{array} \right)$	18 Ar $+18 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 8 \end{array} \right)$		
IV	19 K $+19 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 8 \\ 1 \end{array} \right)$	20 Ca $+20 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	21 Sc $+21 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 9 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	22 Ti $+22 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 10 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	23 V $+23 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 11 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	24 Cr $+24 \left(\begin{array}{l} 1 \\ 13 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	25 Mn $+25 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 13 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	26 Fe $+26 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 14 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	27 Co $+27 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 15 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	28 Ni $+28 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 16 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$
	29 Cu $+29 \left(\begin{array}{l} 1 \\ 18 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	30 Zn $+30 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 18 \\ 8 \\ 2 \end{array} \right)$	31 Ga $+31 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 3 \end{array} \right)$	32 Ge $+32 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 4 \end{array} \right)$	33 As $+33 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 5 \end{array} \right)$	34 Se $+34 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 6 \end{array} \right)$	35 Br $+35 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 7 \end{array} \right)$	36 Kr $+36 \left(\begin{array}{l} 2 \\ 8 \\ 18 \\ 8 \end{array} \right)$		

Строение атомов металлов

*Металлическая
кристаллическая
решетка*



Физические свойства металлов

электропро-
водность

металлический блеск

теплопроводность

Метал-
лический
звон

Me

температура
плавления

температура
кипения

плотность

твёрдость

Плотность металлов

Металл	Плотность г/см ³	Металл	Плотность г/см ³
Магний	1,74	Железо	7,87
Алюминий	2,70	Медь	8,94
Титан	4,50	Серебро	10,50
Цинк	7,14	Свинец	11,34
Олово	7,29	Золото	19,32

легкие (плотность не более 5 г/см³) - магний, алюминий, титан и др.:

тяжелые - (плотность от 5 до 10 г/см³) - железо, никель, медь, цинк, олово и др. (это наиболее обширная группа);

очень тяжелые (плотность более 10 г/см³) - молибден, вольфрам, золото, свинец и др.

Температура плавления и кипения.

Металл	Температура, °C		Металл	Температура, °C	
	плавления	кипения		плавления	кипения
Олово	232	2600	Серебро	960	2180
Свинец	327	1750	Золото	1063	2660
Цинк	420	907	Медь	1083	2580
Магний	650	1100	Железо	1539	2900
Алюминий	660	2400	Титан	1680	3300

легкоплавкие (температура плавления не превышает 600 °C) - цинк, олово, свинец, висмут и др.;

среднеплавкие (от 600 °C до 1600 °C) - к ним относятся почти половина металлов, в том числе магний, алюминий, железо, никель, медь, золото;

тугоплавкие (более 1600 °C) - вольфрам, молибден, титан, хром и др.

Металлы

26	Fe
2	
14	
8	ЖЕЛЕЗО
2	55,849

ЧЕРНЫЕ
(железо и
его сплавы)

ЦВЕТНЫЕ

алюминий, медь, магний,
никель, титан и (в меньшей
степени) мягкие металлы -
олово, свинец и цинк, сурьма,
висмут, кадмий, ртуть, кобальт,
хром, молибден, вольфрам и
ванадий.

ДРАГОЦЕННЫЕ

золото, серебро, платина и металлы
платиновой группы





**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**