

**ПОЛОЖЕНИЕ МЕТАЛЛОВ В
ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ
ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ИХ АТОМОВ.**

ВЫПОЛНИЛА:

**УЧЕНИЦА 9 «Б» КЛАССА
ШКОЛЫ-ГИМНАЗИИ №44
ОРОЗАХУНОВА МАРИЯМ**



МЕТАЛЛЫ

Метáллы (от лат. metallum — шахта, рудник) — группа элементов, в виде простых веществ, обладающих характерными металлическими свойствами, такими, как высокие тепло- и электропроводность, положительный температурный коэффициент сопротивления, высокая пластичность, ковкость и металлический блеск.

В астрофизике термин «металл» может иметь другое значение и обозначать все химические элементы тяжелее гелия.



ПОЛОЖЕНИЕ МЕТАЛЛОВ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Условная граница между элементами-металлами и элементами-неметаллами проходит по диагонали:
B(бор) → Si(кремний) → As(мышьяк) → Te(теллур) → At(астат)

Период	Группы элементов										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	H						(H)				He
2	Li	Be	B	C	N	O	F				Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl				Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	
	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br				Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	
	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I				Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	
	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At				Rn
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh				

Из 118 **химических элементов**, открытых на данный момент (из них не все официально признаны), к металлам относят:

1) 6 элементов в группе щелочных металлов: **Li, Na, K, Rb, Cs, Fr**;

2) 4 в группе щёлочноземельных металлов: **Ca, Sr, Ba, Ra**,

а также вне определённых групп бериллий и магний.

3) 38 в группе переходных металлов:

- **Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn**;

- **Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd**;

- **La, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg**;

4) 7 в группе лёгких металлов: **Al, Ga, In, Sn, Tl, Pb, Bi**;

5) 7 в группе полуметаллов(2): **B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po**;

6) 14 в группе лантаноиды + лантан (**La**):

Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu;

7) 14 в группе актиноиды (физические свойства изучены не у всех элементов) + актиний (**Ac**):

Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr.

Таким образом, к металлам, возможно, относится 94 элемента из всех открытых; все остальные являются неметаллами.

S. Mendeleev Группы химических элементов

	I		II		III	IV	V	VI	VII	VIII			IX				
периоды	I	1 H 1,00794 ВОДОРОД											2 He 4,00260 ГЕЛИЙ				
	II	3 Li 6,941 ЛИТИЙ	4 Be 9,01218 БЕРИЛЛИЙ	5 B 10,811 БОР	6 C 12,011 УГЛЕРОД	7 N 14,0067 АЗОТ	8 O 15,9994 КИСЛОРОД	9 F 18,9984 ФТОР					10 Ne 20,179 НЕОН				
	III	11 Na 22,9897 НАТРИЙ	12 Mg 24,305 МАГНИЙ	13 Al 26,9815 АЛЮМИНИЙ	14 Si 28,0855 КРЕМНИЙ	15 P 30,9737 ФОСФОР	16 S 32,066 СЕРА	17 Cl 35,453 ХЛОР					18 Ar 39,948 АРГОН				
	IV	19 K 39,0983 КАЛИЙ	20 Ca 40,078 КАЛЬЦИЙ	21 Sc 44,9559 СКАНДИЙ	22 Ti 47,88 ТИТАН	23 V 50,9415 ВАНАДИЙ	24 Cr 51,9961 ХРОМ	25 Mn 54,9380 МАРГАНЕЦ	26 Fe 55,847 ЖЕЛЕЗО	27 Co 58,9332 КОБАЛЬТ	28 Ni 58,69 НИКЕЛЬ						
	V	29 Cu 63,546 МЕДЬ	30 Zn 65,39 ЦИНК	31 Ga 69,723 ГАЛЛИЙ	32 Ge 72,59 ГЕРМАНИЙ	33 As 74,9216 МЫШЬЯК	34 Se 78,96 СЕЛЕН	35 Br 79,904 БРОМ					36 Kr 83,80 КРИПТОН				
	VI	37 Rb 85,4678 РУБИДИЙ	38 Sr 87,62 СТРОНЦИЙ	39 Y 88,9059 ИТРИЙ	40 Zr 91,224 ЦИРКОНИЙ	41 Nb 92,9064 НИОБИЙ	42 Mo 95,94 МОЛБДЕН	43 Tc 97,9072 ТЕХНЕЦИЙ	44 Ru 101,07 РУТЕНИЙ	45 Rh 102,905 РОДИЙ	46 Pd 106,42 ПАЛЛАДИЙ						
	VII	47 Ag 107,868 СЕРЕБРО	48 Cd 112,41 КАДМИЙ	49 In 114,82 ИНДИЙ	50 Sn 118,69 ОЛОВО	51 Sb 121,75 СУРЬМА	52 Te 127,6 ТЕЛЛУР	53 I 126,905 ЙОД					54 Xe 131,3 КСЕНОН				
	VIII	55 Cs 132,905 ЦЕЗИЙ	56 Ba 137,34 БАРИЙ	57 La 138,905 ЛАНТАН	72 Hf 178,49 ГАФНИЙ	73 Ta 180,948 ТАНТАЛ	74 W 183,85 ВОЛЬФРАМ	75 Re 186,207 РЕНИЙ	76 Os 190,2 ОСМИЙ	77 Ir 192,22 ИРИДИЙ	78 Pt 195,08 ПЛАТИНА						
	IX	79 Au 196,967 ЗОЛОТО	80 Hg 200,59 РТУТЬ	81 Tl 204,37 ТАЛЛИЙ	82 Pb 207,19 СВИНЕЦ	83 Bi 208,98 ВИСМУТ	84 Po [210] ПОЛОНИЙ	85 At [210] АСТАТ					86 Rn [222] РАДОН				
	X	87 Fr [223] ФРАНЦИЙ	88 Ra [226] РАДИЙ	89 Ac 227,027 АКТИНИЙ	104 Rf [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	105 Db [262] ДУБНИЙ	106 Sg [263] СИБОРГИЙ	107 Bh [262] БОРИЙ	108 Hs [268] ХАССИЙ	109 Mt [268] МЕЙТТЕРИЙ	110 Ds [271] ДАРМШТАДИЙ						
	XI	111 Rg [281] РЕНТГЕНИЙ	112 Uub [285] УНУБИЙ	113 Uut [289] УНУТРИЙ	114 Uuq [289] УНУКВАДИЙ												
	XII	Лантаноиды		58 Ce 140,12 ЦЕРИЙ	59 Pr 140,908 ПРАЗЕОДИЙ	60 Nd 144,24 НЕОДИЙ	61 Pm [145] ПРОМЕТИЙ	62 Sm 150,4 САМАРИЙ	63 Eu 151,96 ЕВРОПИЙ	64 Gd 157,25 ГАДОЛИНИЙ	65 Tb 158,925 ТЕРБИЙ	66 Dy 162,5 ДИСПРОЗИЙ	67 Ho 164,93 ГОЛЬМИЙ	68 Er 167,26 ЭРБИЙ	69 Tm 168,934 ТУЛИЙ	70 Yb 173,04 ИТТЕРБИЙ	71 Lu 174,967 ЛУТЕЦИЙ
	XIII	Актиноиды		90 Th 232,038 ТОРИЙ	91 Pa [231] ПРОТАКТИНИЙ	92 U 238,029 УРАН	93 Np [237] НЕПТУНИЙ	94 Pu [244] ПУТОНИЙ	95 Am [243] АМЕРИЦИЙ	96 Cm [247] КОРИЙ	97 Bk [247] БЕРКЛИЙ	98 Cf [251] КАЛИФОРНИЙ	99 Es [254] ЭНШТЕЙНИЙ	100 Fm [257] ФЕРМИЙ	101 Md [261] МЕНДЕЛЕВИЙ	102 No [261] НОБЕЛИЙ	103 Lr [260] ЛОУРЕНСИЙ

ПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА В ПС ОТРАЖАЕТ СТРОЕНИЕ ЕГО АТОМОВ

ПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТА В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ	СТРОЕНИЕ ЕГО АТОМОВ
Порядковый номер элемента в периодической системе	1) Заряд ядра атома 2) Общее число электронов
Номер группы	1) Число электронов на внешнем энергетическом уровне. 2) Высшая валентность элемента, степень окисления
Номер периода	1) Число энергетических уровней. 2) Число подуровней на внешнем энергетическом уровне

СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ:

1) **Металлы** – элементы, имеющие на внешнем энергетическом уровне 1-3 электрона, реже 4-6.

2) **Металлы** – это химические элементы, атомы которых отдают электроны внешнего (а иногда предвнешнего) электронного слоя, превращаясь в положительные ионы. Металлы – восстановители. Это обусловлено небольшим числом электронов внешнего слоя, большим радиусом атомов, вследствие чего эти электроны слабо удерживаются ядром.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ: ТВЕРДОСТЬ И ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ

Все металлы (кроме ртути и, условно, франция) при нормальных условиях находятся в твёрдом состоянии, однако обладают различной **твёрдостью**.

Температуры плавления чистых металлов лежат в диапазоне от $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ртуть) до $3410\text{ }^{\circ}\text{C}$ (вольфрам). Температура плавления большинства металлов (за исключением щелочных) высока, однако некоторые «нормальные» металлы, например, олово и свинец, можно расплавить на обычной электрической или газовой плите.



ПЛОТНОСТЬ МЕТАЛЛОВ

В зависимости от **плотности**, металлы делят на **лёгкие** (плотность $0,53 \div 5 \text{ г/см}^3$) и **тяжёлые** ($5 \div 22,5 \text{ г/см}^3$). Самым лёгким металлом является литий (плотность $0,53 \text{ г/см}^3$). Самый тяжёлый металл в настоящее время назвать невозможно, так как плотности **осмия** и **иридия** — двух самых тяжёлых металлов — почти равны (около $22,6 \text{ г/см}^3$ — ровно в два раза выше плотности свинца), а вычислить их точную плотность крайне сложно: для этого нужно полностью очистить металлы, ведь любые примеси снижают их плотность.



ПЛАСТИЧНОСТЬ МЕТАЛЛОВ

Большинство металлов **пластичны**, то есть металлическую проволоку можно согнуть, и она не сломается. Это происходит из-за смещения слоёв атомов металлов без разрыва связи между ними. Самыми пластичными являются **золото, серебро и медь**. Из золота можно изготовить фольгу толщиной 0.003 мм, которую используют для золочения изделий. Однако не все металлы пластичны. Проволока из цинка или олова хрустит при сгибании; марганец и висмут при деформации вообще почти не сгибаются, а сразу ломаются.



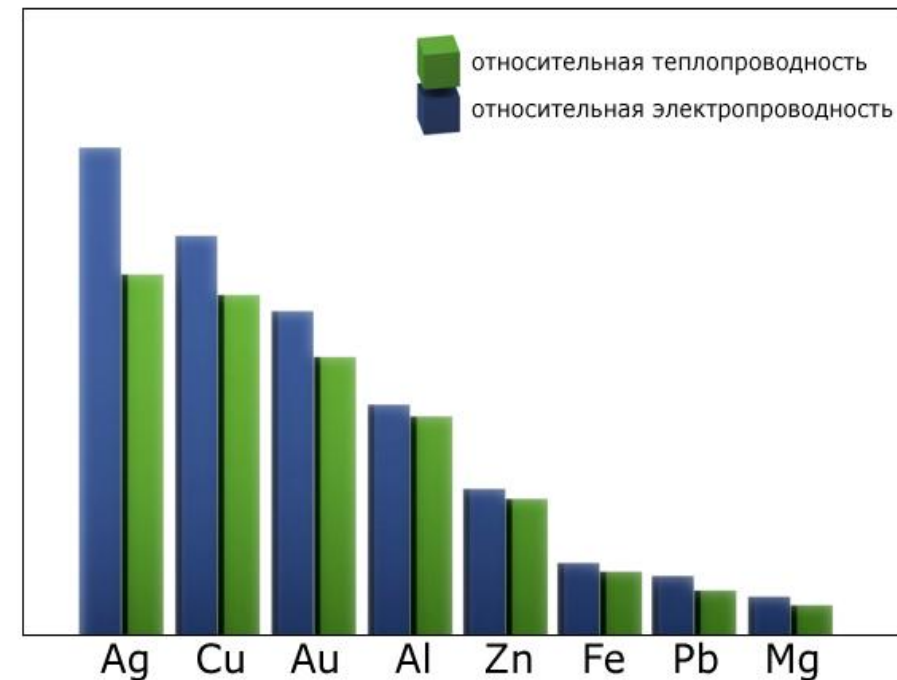
Пластичность зависит и от чистоты металла; так, очень чистый хром весьма пластичен, но, загрязнённый даже незначительными примесями, становится хрупким и более твёрдым. Некоторые металлы, такие, как золото, серебро, свинец, алюминий, осмий, могут срастаться между собой, но на это могут уйти десятки лет.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ И ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ МЕТАЛЛОВ

Все металлы хорошо проводят электрический ток; это обусловлено наличием в их кристаллических решётках подвижных электронов, перемещающихся под действием электрического поля. Серебро, медь и алюминий имеют наибольшую **электропроводность**; по этой причине последние два металла чаще всего используют в качестве материала для проводов.

Высокая **теплопроводность** металлов также зависит от подвижности свободных электронов. Поэтому ряд теплопроводностей похож на ряд электропроводностей, и лучшим проводником тепла, как и электричества, является серебро. Натрий также находит применение как хороший проводник тепла; широко известно, например, применение натрия в клапанах автомобильных двигателей для улучшения их охлаждения.

Наименьшая теплопроводность — у висмута и ртути.








ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Металлы в химических реакциях являются восстановителями, при этом они окисляются:



Al, Be, Mg, Ca, Li, Na, K, Rb, Cs

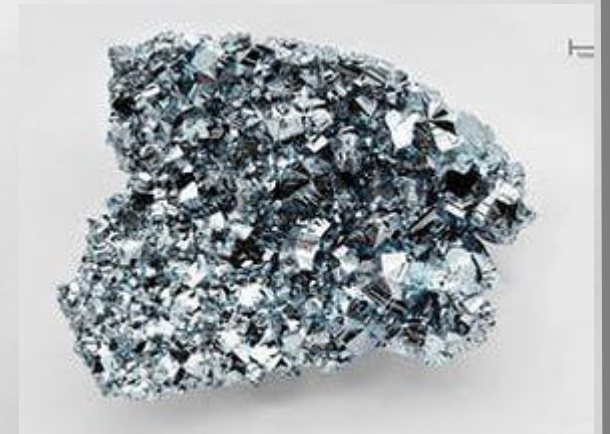
Восстановительная способность возрастает →

ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ РЕАГЕНТЫ	Li	Na	K	Rb	Cs
КИСЛОРОД O ₂	ОКСИД Li ₂ O	ПЕРОКСИД Na ₂ O ₂	НАДПЕРОКСИДЫ KO ₂ RbO ₂ CsO ₂		
СЕРА S	2M + S = M ₂ S при t °C				
ВОДОРОД H ₂	LiH	NaH	KH	RbH	CsH
ВОДА H ₂ O	2M + 2H ₂ O = 2MOH + H ₂ ↑ 				
ГАЛОГЕНЫ Cl ₂ Br ₂ I ₂	2M + Γ ₂ = 2MΓ				
ЦВЕТ ПЛАМЕНИ СОЛЕЙ					

НАХОЖДЕНИЕ МЕТАЛЛОВ В ПРИРОДЕ

Большая часть металлов присутствует в природе в виде **руд и соединений**. Они образуют оксиды, сульфиды, карбонаты и другие химические соединения. Для получения чистых металлов и дальнейшего их применения необходимо выделить их из руд и провести очистку. При необходимости проводят легирование и другую обработку металлов. Изучением этого занимается наука металлургия. Металлургия различает руды чёрных металлов (на основе железа) и цветных (в их состав не входит железо, всего около 70 элементов). Золото, серебро и платина относятся также к драгоценным (благородным) металлам. Кроме того, в малых количествах они присутствуют в морской воде и в живых организмах (играя при этом важную роль).

Известно, что организм человека на 3 % состоит из металлов[5]. Больше всего в организме кальция (в костях) и натрия, выступающего в роли электролита в межклеточной жидкости и цитоплазме. Магний накапливается в мышцах и нервной системе, медь — в печени, железо — в крови.



ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛОВ

Металлы извлекают из земли в процессе добычи полезных ископаемых. Добытые руды служат относительно богатым источником необходимых элементов. Для выяснения нахождения руд в земной коре используются специальные поисковые методы, включающие разведку и исследование рудных месторождений. Месторождения руд разрабатываются открытым или карьерным способом и подземным или шахтным способом. Иногда применяется комбинированный (открыто-подземный) способ разработки рудных месторождений.



После извлечения руд они, как правило, подвергаются обогащению. При этом из исходного минерального сырья выделяют один или нескольких полезных компонентов — рудный концентрат(ы), промпродукты и отвальные хвосты. В процессах обогащения используют отличия минералов полезного компонента и пустой породы в плотности, магнитной восприимчивости, смачиваемости, электропроводности, крупности, форме зёрен, химических свойствах и др.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

