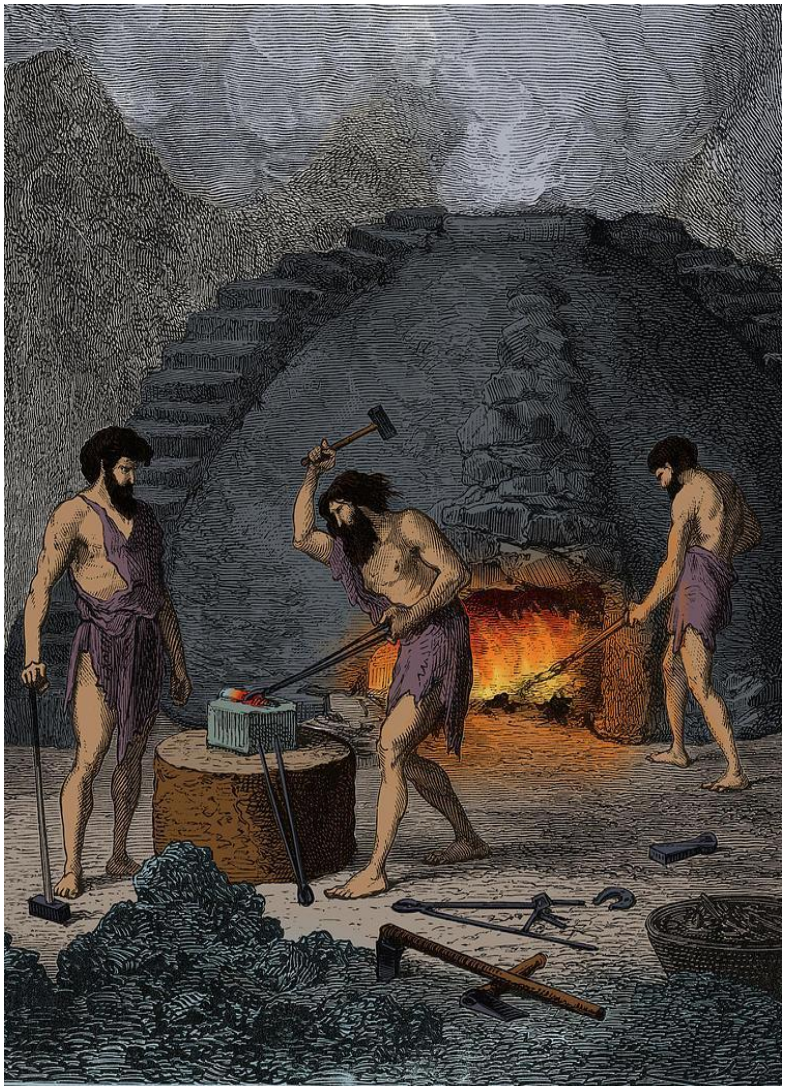
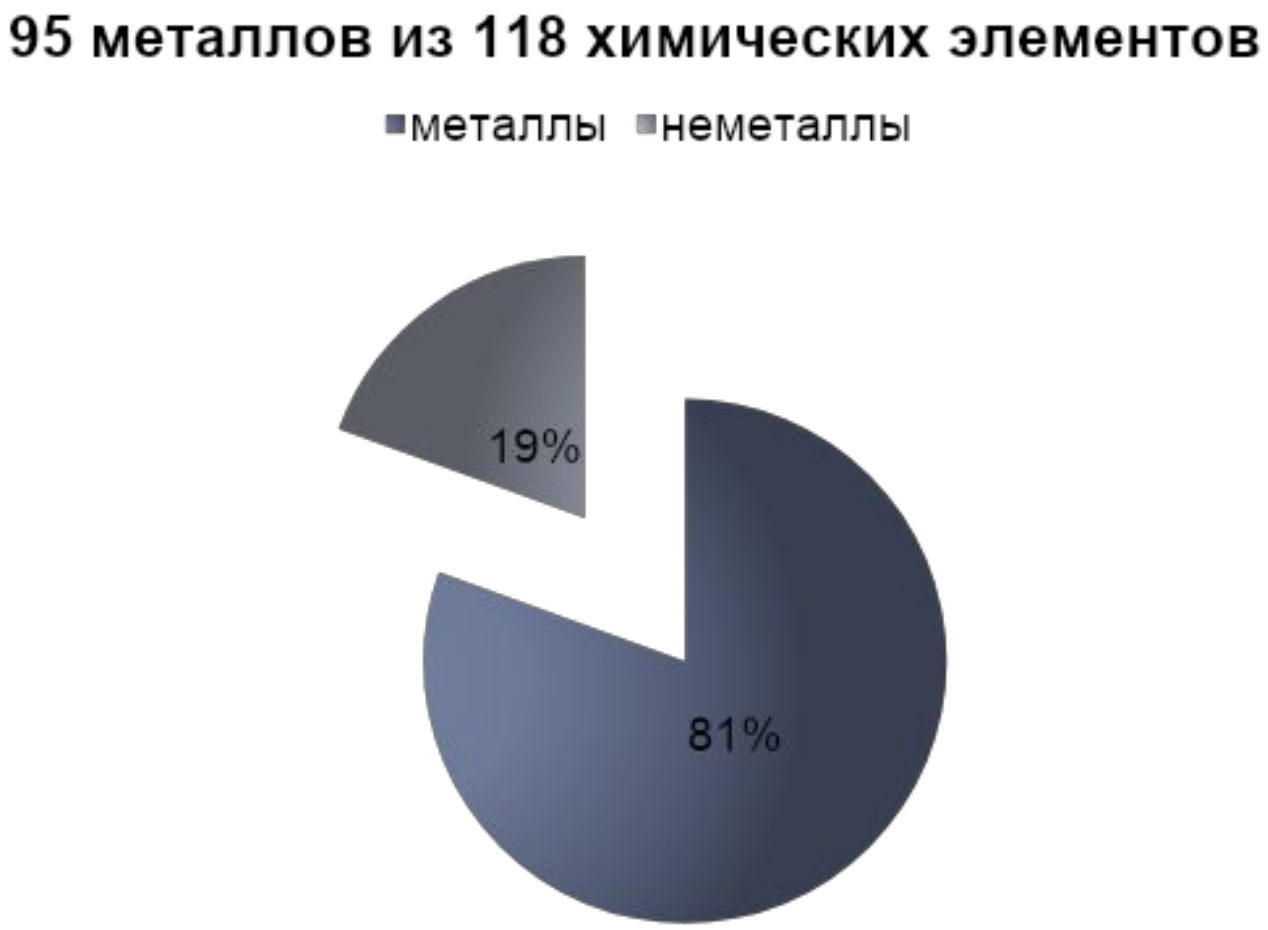


27.09.2022

Общая характеристика металлов

Количество металлов среди всех химических элементов



Расположение элементов – металлов в ПСХЭ:

1 группа главная подгруппа – щелочные металлы
2 группа главная подгруппа – щелочно-земельные металлы
3 группа главная подгруппа – все кроме бора
4 группа главная подгруппа – все кроме углерода и кремния
5 группа главная подгруппа – сурьма и висмут
6 группа главная подгруппа – только полоний
Во всех побочных подгруппах – только

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

- металлы - неметаллы - благородные газы

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	1 H 1,00797 Водород										2 He 4,0026 Гелий
2	3 Li 6,939 Литий	4 Be 9,0122 Бериллий	5 B 10,811 Бор	6 C 12,01115 Углерод	7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор				10 Ne 20,183 Неон
3	11 Na 22,9898 Натрий	12 Mg 24,312 Магний	13 Al 26,9815 Алюминий	14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор				18 Ar 39,948 Аргон
4	19 K 39,102 Калий	20 Ca 40,08 Кальций	21 Sc 44,956 Скандий	22 Ti 47,90 Титан	23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель	
	29 Cu 63,546 Медь	30 Zn 65,37 Цинк	31 Ga 69,72 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
5	37 Rb 85,47 Рубидий	38 Sr 87,62 Стронций	39 Y 88,905 Иттрий	40 Zr 91,22 Цирконий	41 Nb 92,906 Ниобий	42 Mo 95,94 Молибден	43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий	
	47 Ag 107,868 Серебро	48 Cd 112,40 Кадмий	49 In 114,82 Индий	50 Sn 118,69 Олово	51 Sb 121,75 Сурьма	52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,9044 Иод				54 Xe 131,30 Ксенон
6	55 Cs 132,905 Цезий	56 Ba 137,34 Барий	57 La * 138,81 Лантан	72 Hf 178,49 Гафний	73 Ta 180,948 Тантал	74 W 183,85 Вольфрам	75 Re 186,2 Рений	76 Os 190,2 Осмий	77 Ir 192,2 Иридий	78 Pt 195,09 Платина	
	79 Au 196,967 Золото	80 Hg 200,59 Ртуть	81 Tl 204,37 Таллий	82 Pb 207,19 Свинец	83 Bi 208,980 Висмут	84 Po [210] Полоний	85 At 210 Астат				86 Rn [222] Радон
7	87 Fr [223] Франций	88 Ra [226] Радий	89 Ac ** [227] Актиний	104 Db [261] Дубний	105 Jl [262] Жолиотий	106 Rf [263] Резерфордий	107 Bh [262] Борий	108 Hn [265] Ганий	109 Mt [266] Мейтнерий		110

Нахождение в природе

Большая часть металлов существует в природе в виде минеральных образований - руд

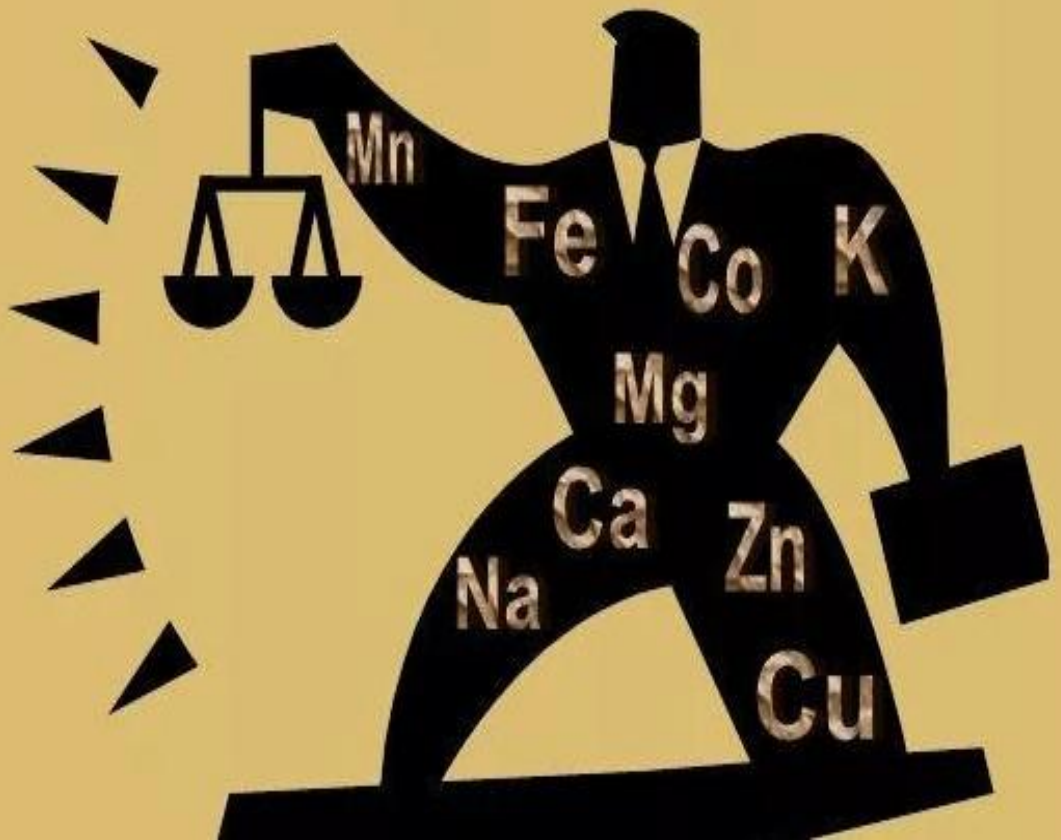
Самый распространённый Al

Некоторые неактивные металлы существуют в виде самородков: золото, серебро, платина, медь

Металлы в организме человека

В организме человека металлы составляют около 3 % (по массе):

- кальций (1700 г),
- калий (250 г),
- натрий (70 г),
- магний (42 г),
- железо (5 г),
- цинк (3 г).



Металлы – это химические элементы, атомы которых отдают электроны внешнего (предвнешнего) электронного слоя, превращаясь в положительные ионы (катионы).

$$Fe^{o} - 2e \rightarrow Fe^{2+}$$

Главные особенности элементов металлов.

Число валентных электронов (**1-3**).

Исключительно восстановительные свойства
(**отдают свои электроны**).

Сравнительно большие радиусы атомов.

Небольшие значения электроотрицательности (**от 0,7 до 1,9**).

Некоторые химические элементы металлы обладают двойственными свойствами: Al, Zn, Fe… (**амфотерность**).

Изменение окислительно-восстановительных свойств Ме в периодической системе

В периоде

Восстановительные свойства уменьшаются, так как увеличивается заряд ядра, увеличивается число электронов на внешнем слое, частично стягивается (уменьшается) R

В группе

В главной подгруппе восстановительные свойства увеличиваются, так как увеличивается R

Соединения металлов

Me

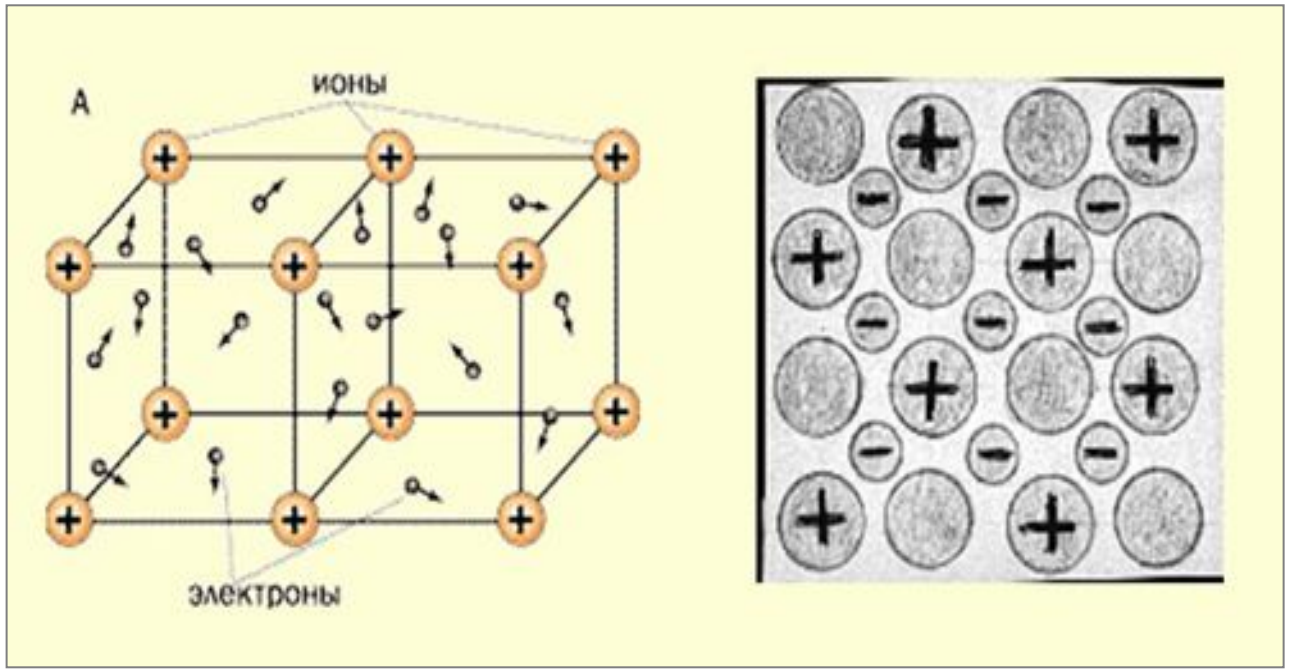
С.О. +1, +2 → Me_2O, MeO (основные оксиды) → $MeOH$, $Me(OH)_2$ (основания)

С.О. +3 → Me_2O_3 (Амфотерный оксид) → $Me(OH)_3$ (Амфотерное основание)

С.О. +4 и больше → MeO_2, Me_2O_5 (Кислотные оксиды) → H_2MeO_3, $HMeO_3$ (Кислоты)

Химическая металлическая связь.

Металлическая связь – это связь в металлах и сплавах между атомами – ионами металлов, расположенных в узлах кристаллической решетки, которая осуществляется обобществленными электронами.



Молекулы Ме – одноатомные

Металлы – простые вещества.

Все металлы обладают общими физическими свойствами:

Пластичность – смещение слоев ионов под внешним воздействием на кристалл относительно друг друга.

Золото - это **самый пластичный металл** в мире

Суса́льное золото — тончайшие (около 100 нм) листы **золота**, которые обычно используются в декоративных целях.

Металлы – простые вещества.

Все металлы обладают общими физическими свойствами:

Металлический блеск – наличие свободных электронов.

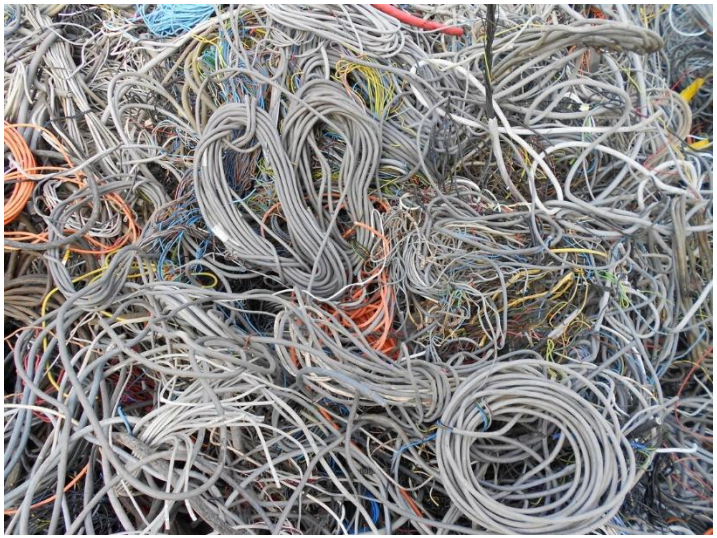
Самый блестящий металл – серебро.

Металлы – простые вещества.

Все металлы обладают общими физическими свойствами:

Электро- и теплопроводность – обусловлена нахождением в кристалле хаотически движущихся электронов.

Самый электро- и теплопроводный металл – серебро.



Металлы – простые вещества.

Все металлы обладают общими физическими свойствами:

Твердость –свойство материала сопротивляться внедрению более твёрдого тела — индентора.

Самый твердый металл – хром.

Мягкие –

щелочные металлы

Li, Na, K, Rb, Cs

Металлы – простые вещества.

Все металлы обладают общими физическими свойствами:

Твердость –свойство материала сопротивляться внедрению более твёрдого тела — индентора.

Самый твердый металл – хром.

Мягкие –

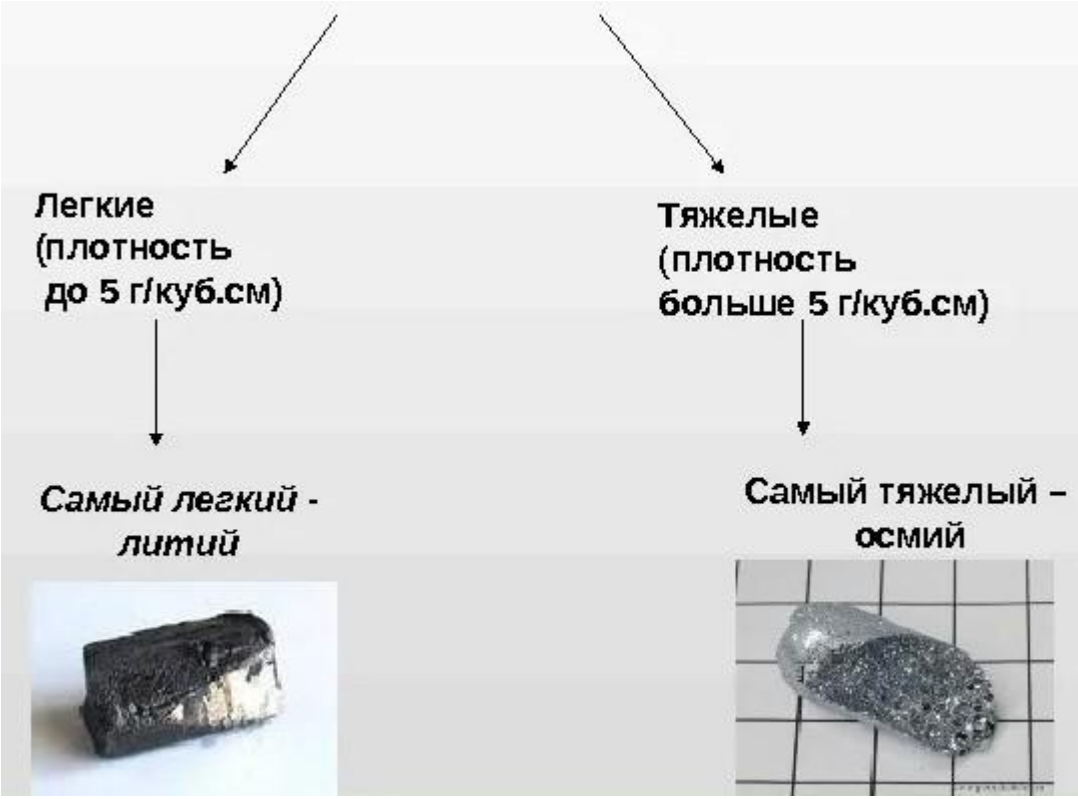
щелочные металлы

Li, Na, K, Rb, Cs

Металлы – простые вещества.

Все металлы обладают общими физическими свойствами:

Плотность –отношение массы к единице объема металла



Металлы – простые вещества.

Все металлы обладают общими физическими свойствами:

Цвет металла

Металлы – простые вещества.

Все металлы обладают общими физическими свойствами:

Температура плавления

легкоплавкие **металлы, с температурой плавления ниже 1000 °С, и**
тугоплавкие **– выше 1500 °С.**

Минимальную температуру плавления имеет ртуть (-38,89 °С),

максимальную – вольфрам (3410 °С).

Физические свойства

Домашнее задание

- 1. Выучить записи в тетради
- 2. Дать характеристику металлов

	Al	**Cu**	**Fe**	**Hg**
Пластичность				
Твердость				
Температура плавления				
Блеск				
Электро и теплопроводность				
Плотность				
Цвет				
Сплавы				
Нахождение в природе/организме				
Применение				

Химические свойства металлов

Взаимодействие металлов с галогенами

$$2\overset{0}{Na} + \overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2\overset{+1}{Na}\overset{-1}{Cl}$$

$$2\overset{0}{Sb} + 2Cl_2 \rightarrow 2\overset{+3}{Sb}\overset{-1}{Cl_3}$$

$$2\overset{0}{Fe} + 3\overset{0}{Cl_2} \rightarrow 2\overset{+3}{Fe}\overset{-1}{Cl_3}$$

Взаимодействие металлов с серой

$$\overset{0}{Fe} + \overset{0}{S} \rightarrow \overset{+2}{Fe}\overset{-2}{S}$$

$$2\overset{0}{Al} + 3\overset{0}{S} \rightarrow \overset{+3}{Al_2}\overset{-2}{S_3}$$

Взаимодействие металлов с водой

$$2\overset{0}{K} + 2\overset{+1}{H_2}O = 2\overset{+1}{K}\overset{-1}{OH} + \overset{0}{H_2}$$

$$2\overset{0}{Ca} + H_2O \rightarrow 2\overset{+2}{Ca}(\overset{-1}{OH})_2$$

(Щелочные и щелочно-земельные металлы)

$$3\overset{0}{Fe} + 4\overset{+1}{H_2}O \xrightarrow{\overset{0}{t}} Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

(малоактивные)

Взаимодействие металлов с кислородом

Активные металлы

$$4\overset{0}{Li} + \overset{0}{O_2} \rightarrow 2\overset{+1}{Li_2}\overset{-2}{O}$$

$$2\overset{0}{Mg} + \overset{0}{O_2} = 2\overset{+2}{Mg}\overset{-2}{O}$$

$$2\overset{0}{Na} + \overset{0}{O_2} \rightarrow \overset{+1}{Na_2}\overset{-1}{O_2}$$

$$Na_2O_2 + O_2 \xrightarrow{t} 2Na_2O$$

$$2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2\uparrow$$

$$4\overset{0}{Al} + \overset{0}{O_2} \xrightarrow{t^o} 2\overset{+3}{Al_2}\overset{-2}{O_3}$$

$$3\overset{0}{Fe} + 2\overset{0}{O_2} \overset{t}{=} Fe_3O_4$$

Малоактивные металлы

Взаимодействие металлов с кислотами

$$\overset{0}{Zn} + 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl} \rightarrow \overset{+2}{Zn}\overset{-1}{Cl_2} + \overset{0}{H_2}$$

$$\overset{0}{Zn} + 2\overset{+}{H} \rightarrow \overset{+2}{Zn} + \overset{0}{H_2}$$

$$2CH_3COOH + Zn^{0} \rightarrow (CH_3COO)_2\overset{+}{Zn}^{2+} + H_2^{\ 0}$$

$$Zn^{0} + 2H^{+} \rightarrow Zn^{2+} + H_2^{0}\uparrow$$

Взаимодействие металлов с солями

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow Cu\downarrow + FeSO_4$$

$$\overset{0}{Fe} + \overset{2+}{Cu} \rightarrow \overset{0}{Cu} + \overset{2+}{Fe}$$

(окислительно-восстановительная реакция)

$$\overset{0}{Cu} + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$$

$$\overset{0}{Cu} + 2\overset{+}{Ag} \rightarrow \overset{2+}{Cu} + \overset{0}{Ag}\downarrow$$

Химические свойства металлов

1. Все металлы проявляют только восстановительные свойства

2. Атомы металлов легко отдают электроны внешнего (а некоторые – и предвнешнего) электронного слоя, превращаясь в положительные ионы.

3. Металлы имеют большой атомный радиус и малое число электронов (от 1 до 3) на внешнем слое.

Исключение:

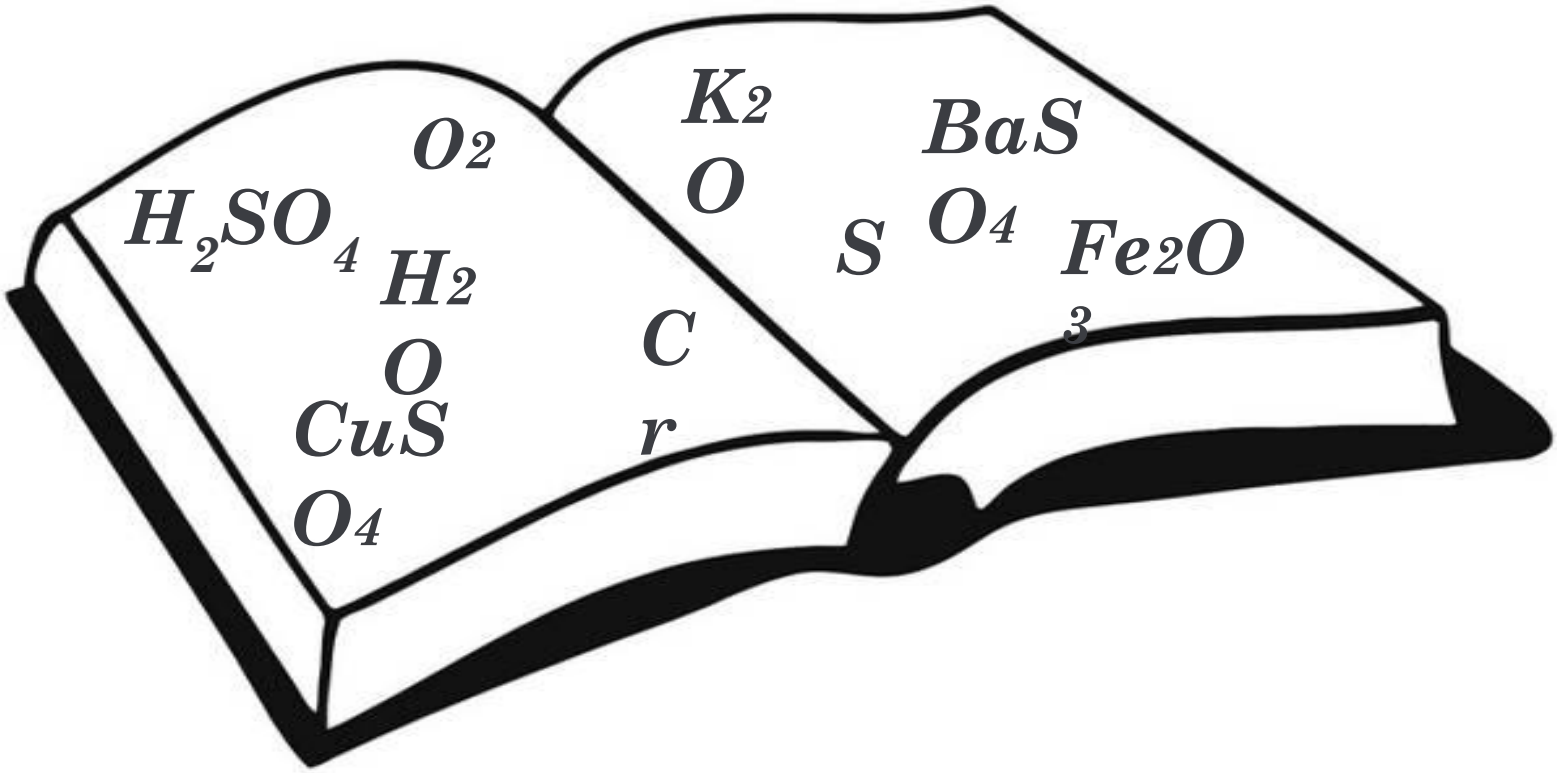
Ge, Sn, Pb — 4 электрона;

Sb, Bi — 5 электронов;

Po — 6 электронов.

Применение металлов

Проверь себя:
Какие из соединений вступают в реакцию с металлами:



Химия

Спасибо за внимание!