



Металлы: общая характеристика.

| | | | | | |
|----------|----------|------------|--------------|-------------|----------|
| Cr | Mn | Ni | Cu | Zn | Al |
| 28 | 29 | 30 | 63.546(3) | 65.38(2) | 26.982 |
| Ni | Cu | Zn | Silver | Cadmium | Gallium |
| 47 | 48 | 49 | 107.87 | 112.41 | 69.723 |
| Ag | Au | Hg | Gold | Mercury | Indium |
| 79 | 80 | 81 | 195.08 | 200.59 | 114.82 |
| Pt | Au | Hg | Darmstadtium | Copernicium | Thallium |
| 106 | 107 | 108 | 110 | 111 | 81 |
| Hs | Mt | Rg | [277.15] | [276.15] | TI |
| [277.15] | [276.15] | [280.16] | [285.17] | [284.18] | 82 |
| 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | Pb |
| Mt | Rg | Cn | Uut | Fl | 207.2 |
| [276.15] | [280.16] | [285.17] | [284.18] | [283.19] | Lead |
| 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 82 |
| Bh | Hs | Mt | Rg | Cn | Pb |
| [277.15] | [277.15] | [276.15] | [280.16] | [285.17] | 207.2 |
| [277.15] | [277.15] | [276.15] | [280.16] | [285.17] | Fl |
| 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 |
| Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho |
| Samarium | Europium | Gadolinium | Terbium | Dysprosium | Holmium |
| 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 |

§ 5,6. Составить конспект по плану

- 1. Где в периодической системе расположены металлы?**
- 2. Особенности строения атомов металлов.**
- 3. Характерные химические свойства металлов. Какие особенности строения атомов металлов их определяют?**
- 4. Вид химической связи в металлах. Какая связь называется металлической?**
- 5. Физические свойства металлов.**

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева

Из 114 химических элементов 92 относятся к металлам

| ПЕРИОДЫ | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|----------|-------|--------|--------|--------|--------|--|--|----|------|--|
| | а I б | а II б | а III б | а IV б | а V б | а VI б | а VII б | а VIII б | | | | | | | | | | |
| 1 | H | | | | | | | | | | | | | | | He | U 92 | |
| 2 | Li 3 | Be 4 | B 5 | C 6 | N 7 | O 8 | F 9 | Ne 10 | | | | | | | | | | |
| 3 | Na 11 | Mg 12 | Al 13 | Si 14 | P 15 | S 16 | Cl 17 | Ar 18 | | | | | | | | | | |
| 4 | K 19 | Ca 20 | Sc 21 | Ti 22 | V 23 | Cr 24 | Mn 25 | Fe 26 | Co 27 | Ni 28 | | | | | | | | |
| 5 | Rb 37 | Sr 38 | Y 39 | Zr 40 | Nb 41 | Mo 42 | Tc 43 | Ru 44 | Rh 45 | Pd 46 | | | | | | | | |
| 6 | Cs 55 | Ba 56 | La* 57 | Hf 72 | Ta 73 | W 74 | Re 75 | Os 76 | Ir 77 | Pt 78 | | | | | | | | |
| 7 | Fr 87 | Ra 88 | Ac* 89 | Ku 104 | Ns 105 | | | | | | | | | | | | | |
| * ЛАНТАНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ce 58 | Pr 59 | Nd 60 | Pm 61 | Sm 62 | Eu 63 | Gd 64 | Tb 65 | Dy 66 | Ho 67 | Er 68 | Tm 69 | Yb 70 | Lu 71 | | | | | |
| * АКТИНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Th 90 | Pa 91 | U 92 | Np 93 | Pu 94 | Am 95 | Cm 96 | Bk 97 | Cf 98 | Es 99 | Fm 100 | Md 101 | No 102 | Lr 103 | | | | | |
| - s-элементы - p-элементы - d-элементы - f-элементы | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Задание!

рассмотрите положение элементов -металлов в ПСХЭ.

Какие периоды содержат металлы?

В каких группах они расположены?

Особенности строения атомов металлов

Задание: определите распределение электронов по энергетическим уровням у элементов

11 **Na** 2e 8e 1e

20 **Ca** 2e 8e 8e 2e

26 **Fe** 2e 8e 14e 2e

82 **Pb** 2e 8e 18e 18e 32e 4e

51 **Sb** 2e 8e 18e 18e 5e

Вывод: атомы металлов имеют большой радиус и малое число электронов (1-3e) на последнем уровне.

Исключение составляют атомы олова Sn, свинца Pb, германия Ge – 4 электрона, сурьмы Si и висмута Bi – 5 электронов, полония Po – 6 электронов

Изменение свойств в ПСХЭ Д.И. Менделеева

В главной подгруппе

Число электронов на внешнем слое **не изменяется**

Радиус атома **увеличивается**

Электроотрицательность **уменьшается**

Восстановительные свойства **усиливаются**

Металлические свойства **усиливаются**



Изменение свойств в ПСХЭ Д.И. Менделеева

В периоде:

Заряды ядер **увеличиваются**

Радиусы атомов **уменьшаются**

Число электронов на внешнем слое **увеличивается**

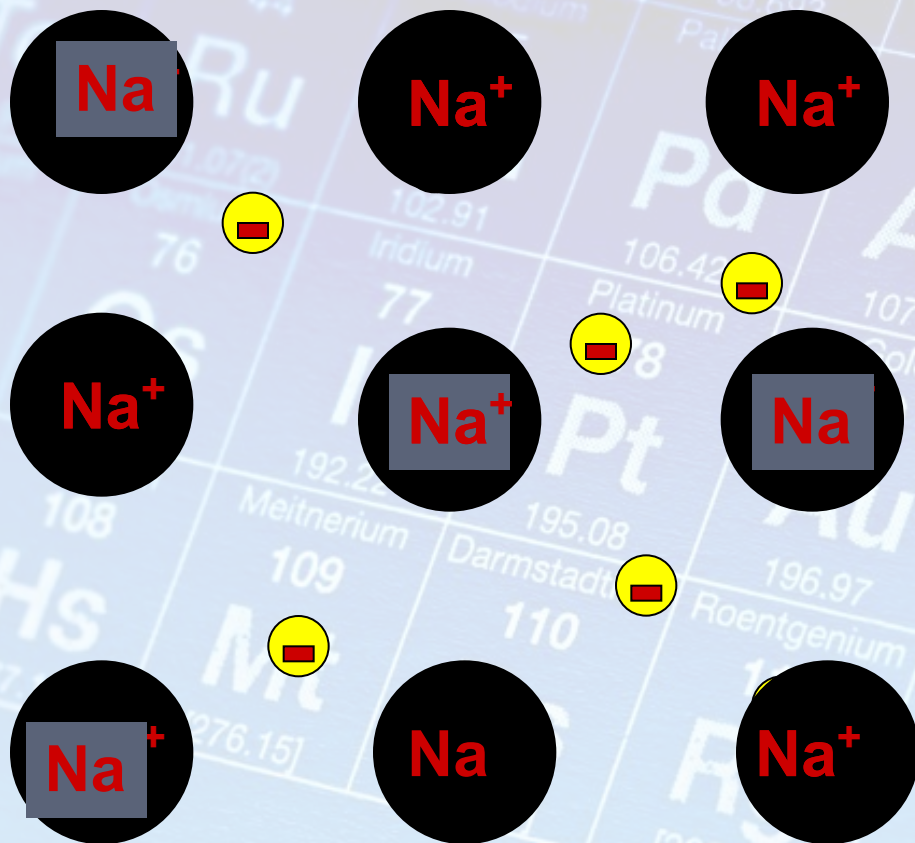
Электроотрицательность **увеличивается**

Восстановительные свойства **уменьшаются**

Металлические свойства **ослабевают**



Механизм образования металлической связи



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

Особенности металлической связи.

1. Небольшое количество электронов одновременно связывают множество атомных ядер.
2. Связь нелокализована.
3. Насыщенностью и направленностью не обладает.



Физические свойства металлов

Физические свойства металлов определяются их строением.

- Металлический блеск
- Электро- и теплопроводность
- Пластичность
- Плотность
- Плавкость
- Твёрдость

Металлический блеск (хорошо отражают световые лучи)



Самые блестящие металлы – Hg, Ag, Pd.

Электро- и теплопроводность

объясняются особым строением кристаллической решетки (свободные электроны – «электронный газ»)

Наибольшую электро- и теплопроводность имеют **Ag, Cu, Au, Al, Fe**;

Наименьшую – Mn, Pb, Hg.



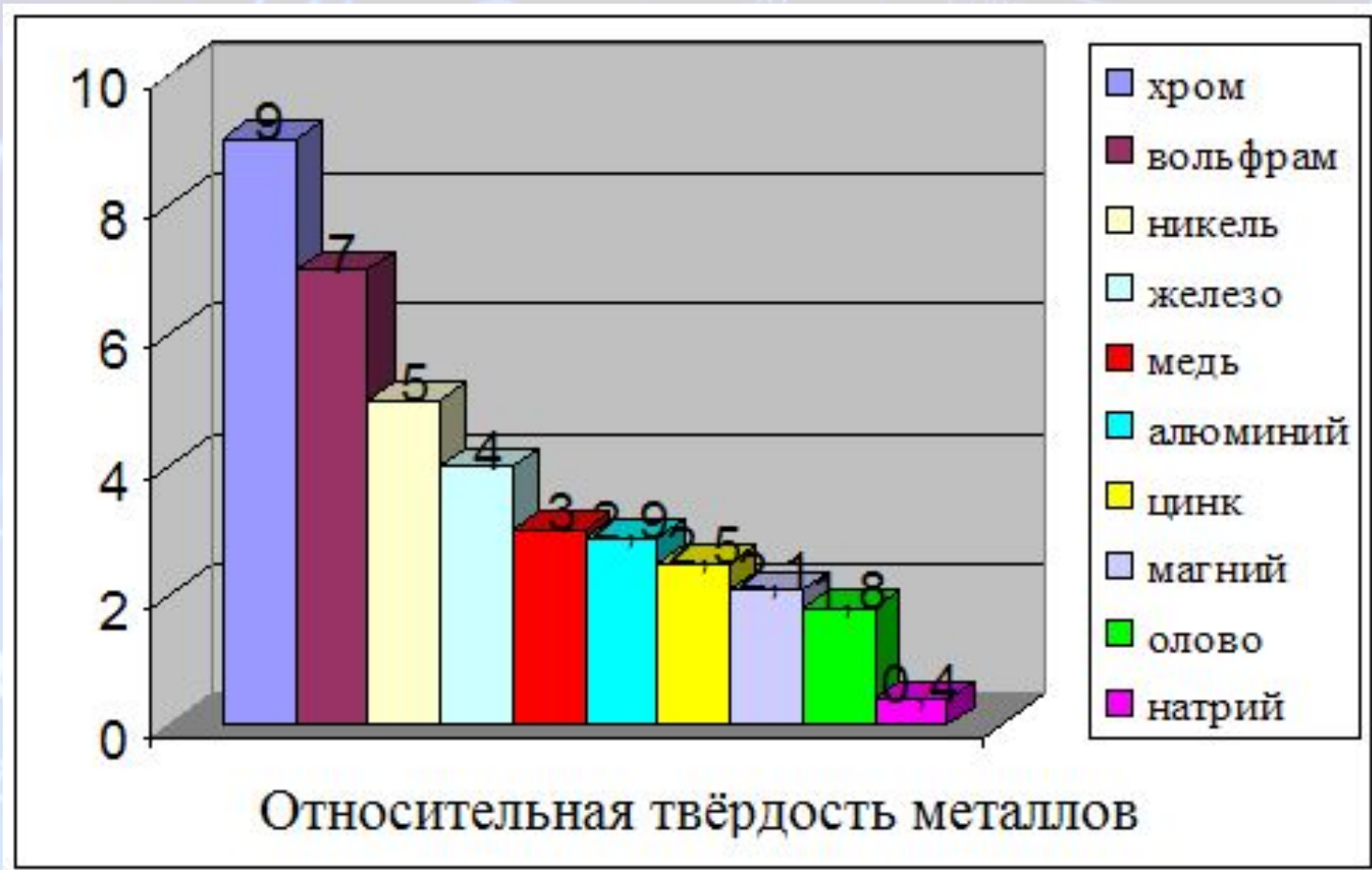
Пластичность -

это свойство вещества менять форму под внешним воздействием и сохранять принятую форму после прекращения этого воздействия.

Au, Ag, Cu, Sn, Pb, Zn, Fe
→
уменьшается



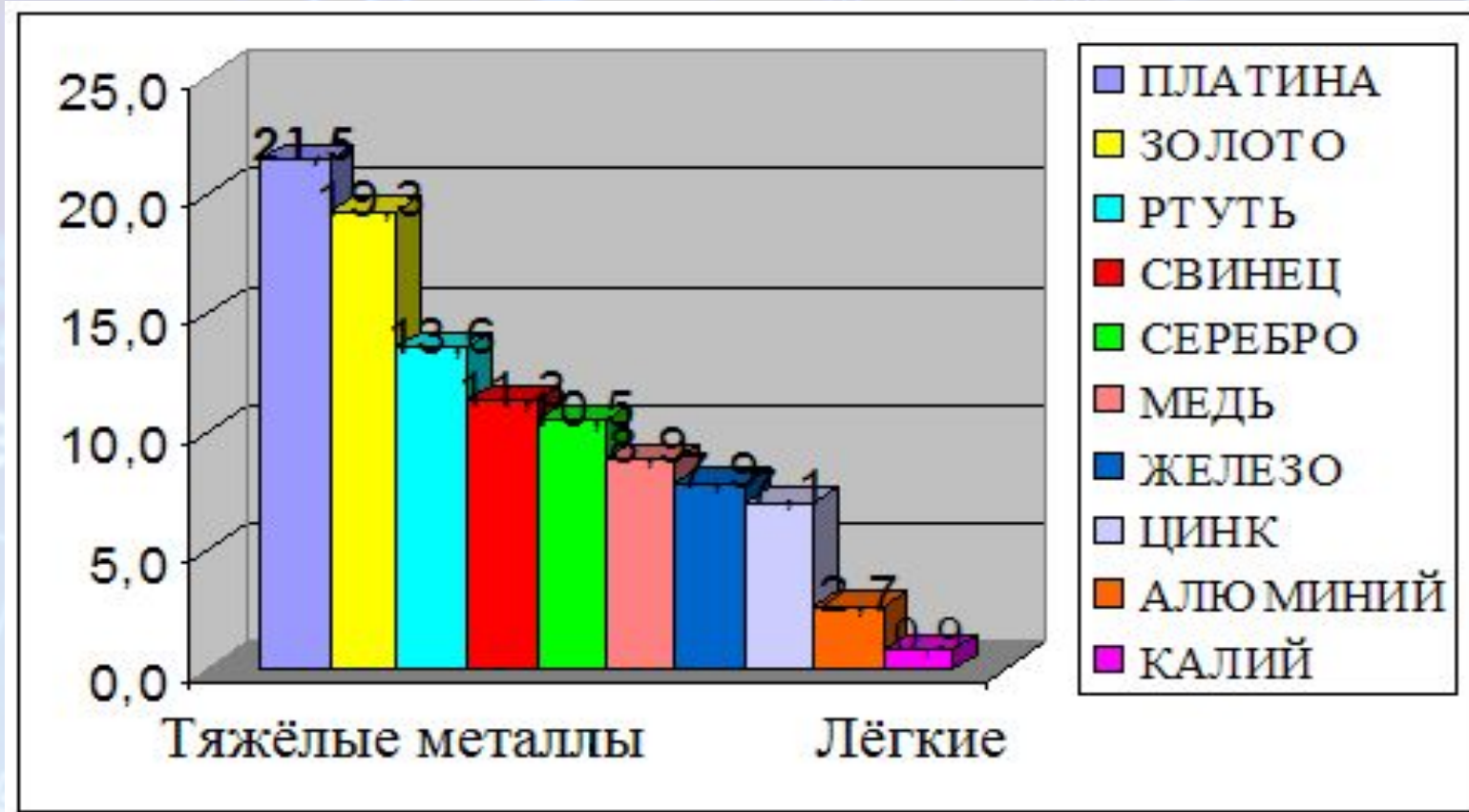
Твёрдость



Твердые вещества, кроме ртути.
(самый мягкий – калий, самый твердый – хром)



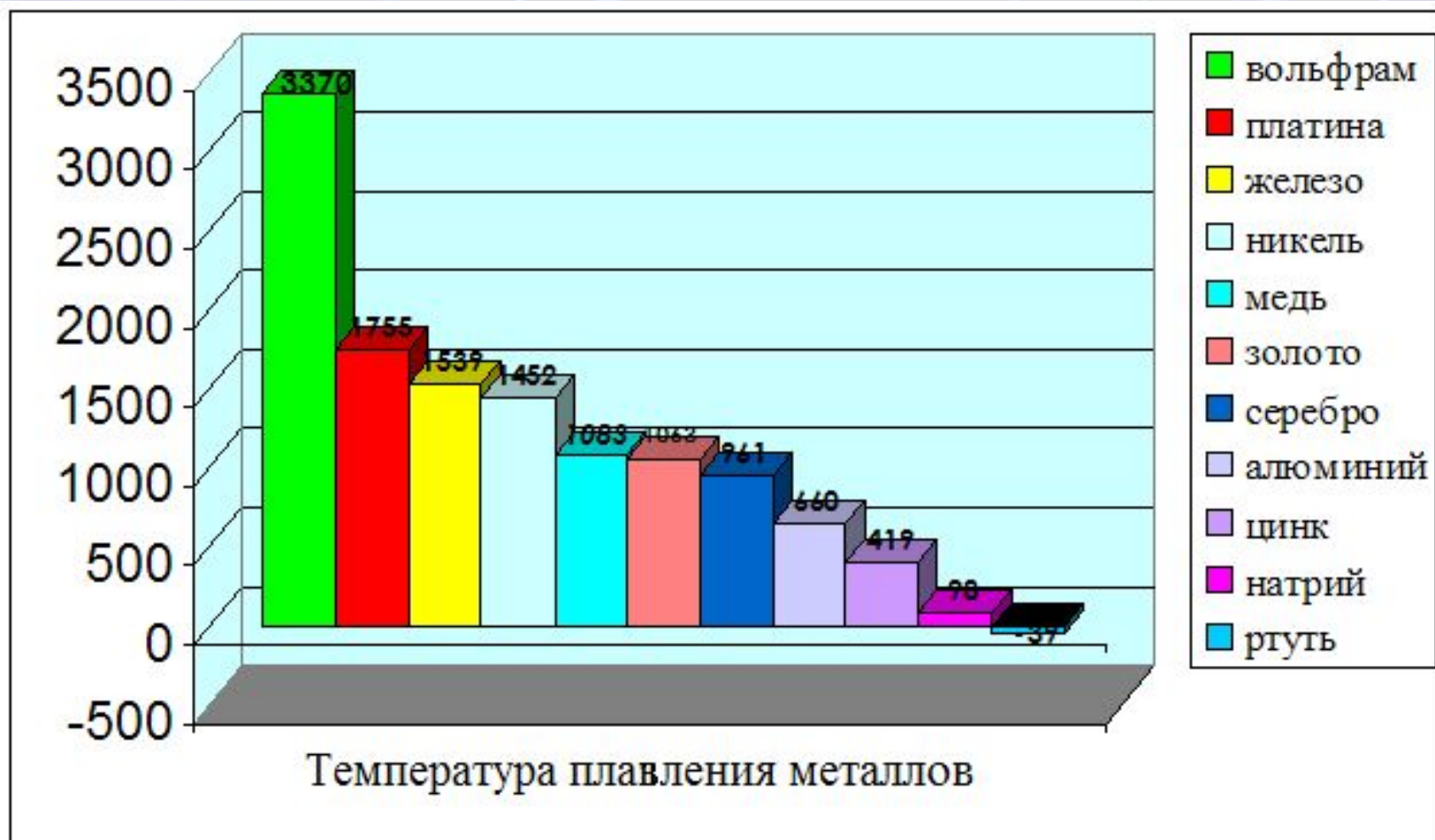
Плотность



легкие ($\rho < 5 \text{ г/см}^3$)
(Li – самый легкий,
K, Na, Mg)

тяжелые ($\rho > 5 \text{ г/см}^3$)
(осмий – самый тяжелый,
Au, Ir, Pb)

Плавкость



Легкоплавкие
Hg, Cs, Na, Al, Pb

тугоплавкие
W, Mo, Pt, Cr

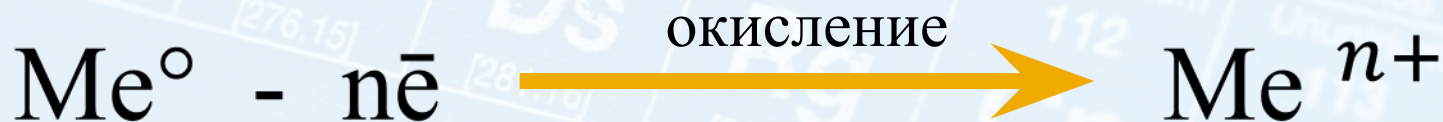
Металлы – простые вещества.

В атомах металлов на внешнем энергетическом уровне:

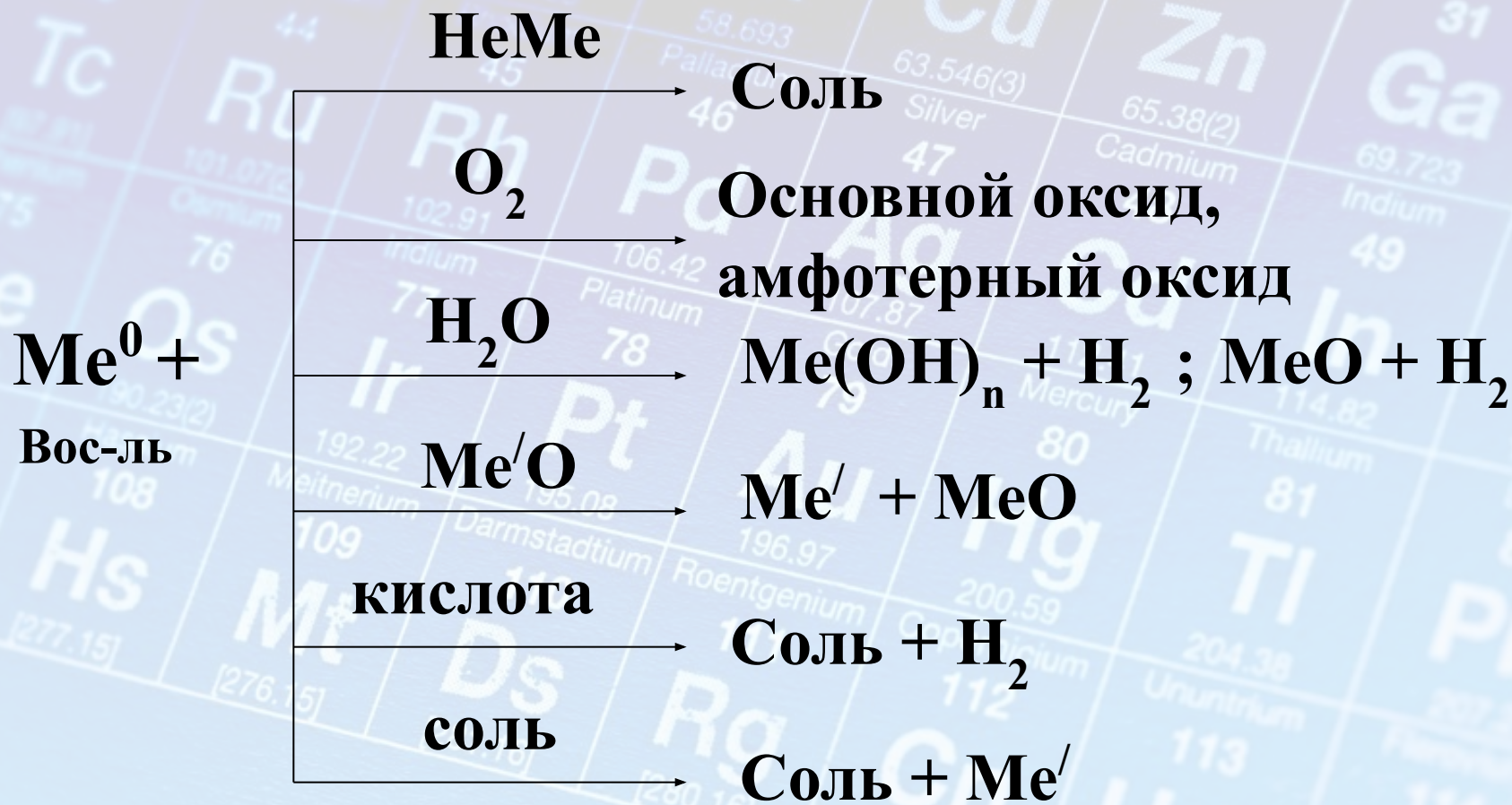
1. Малое количество электронов.
2. Очень большой атомный радиус.

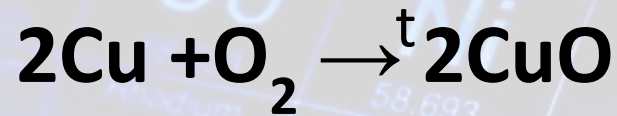
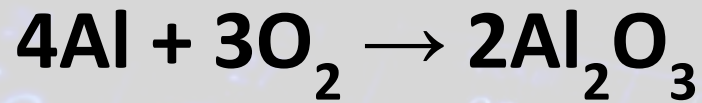


Способствует быстрой отдаче электронов атомом металла в результате их взаимодействия с другими атомами



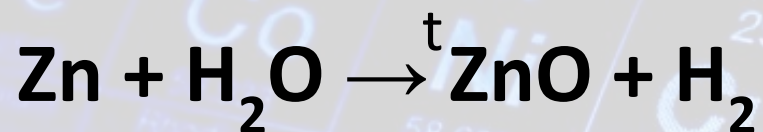
Химические свойства простых веществ - металлов





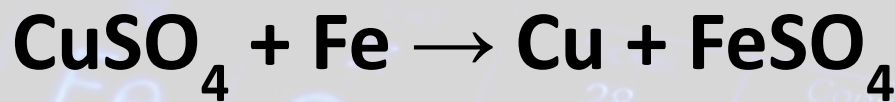
Взаимодействие с кислородом воздуха

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------|---|----|----|----------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|---------------|----|----|
| Li | K | Ca | Na | Mg | Al | Mn | Zn | Cr | Fe | Ni | Sn | Pb | H | Cu | Hg | Ag | Pt | Au |
| Быстро окисляются при обычных условиях | | | | Медленно окисляются при обычной температуре или при нагревании | | | | | | | | | | | | Не окисляются | | |



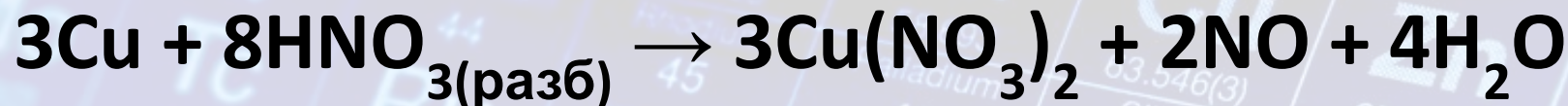
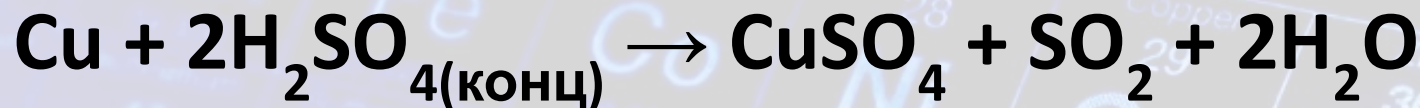
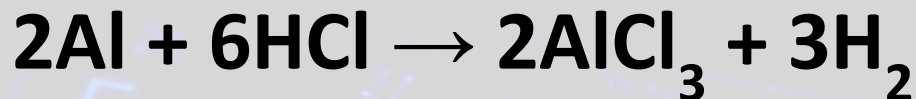
Взаимодействие с водой

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------|---|----|----|----|----|---------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|-----------------------------------|----|---|----|----|----|----|----|
| Li | K | Ca | Na | Mg | Al | Mn | Zn | Cr | Fe | Ni | Sn | Pb | H | Cu | Hg | Ag | Pt | Au |
| выделяется H_2 и образуется гидроксид | | | | | | При нагревании выделяется H_2 и образуются оксиды | | | | | H_2 из воды не вытесняют | | | | | | | |



Взаимодействие с растворами солей

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|----|----|----------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|
| Li | K | Ca | Na | Mg | Al | Mn | Zn | Cr | Fe | Ni | Sn | Pb | H | Cu | Hg | Ag | Pt | Au |
| Реагируют с водой, образуя щелочи | | | | Левее стоящий металл вытесняет правее стоящий из раствора соли | | | | | | | | | | | | | | |



Взаимодействие с кислотами

| Li | K | Ca | Na | Mg | Al | Mn | Zn | Cr | Fe | Ni | Sn | Pb | H | Cu | Hg | Ag | Pt | Au | |
|-------------------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---------------------------------------------------------------------------|----|----|--------------------------|----|--|
| Вытесняют водород из разбавленных кислот | | | | | | | | | | | | | | Реагируют с HNO_3 и конц. H_2SO_4 при нагревании | | | С кислотами не реагируют | | |
| | | | | | | | | | | | | | | H_2 из разбавленных кислот не вытесняют | | | | | |

| Реагирующие вещества | Уравнения практически осуществимых реакций | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Li | Mg | Zn | Cu | Ag |
| O_2 | | | | | |
| N_2 | | | | | |
| Fe_2O_3 | | | | | |
| H_2O | | | | | |
| $Pb(NO_3)_2$ в растворе | | | | | |
| HCl | | | | | |
| H_2SO_4 | | | | | |

Проверь себя

На основании положения металлов в электрохимическом ряду напряжений обоснуйте возможность протекания следующих химических реакций:

I вариант

- a) Zn и CuSO_4
- b) Al и H_2O
- c) Cu и HCl
- d) Na и H_2O
- e) Fe и AlCl_3

II вариант

- a) AlCl_3 и Au
- b) Fe и H_2O
- c) Mg и HCl
- d) Al и FeCl_3
- e) Hg и H_2O

Составьте уравнения возможных химических реакций.

I a); b); d);

II b); c); d).