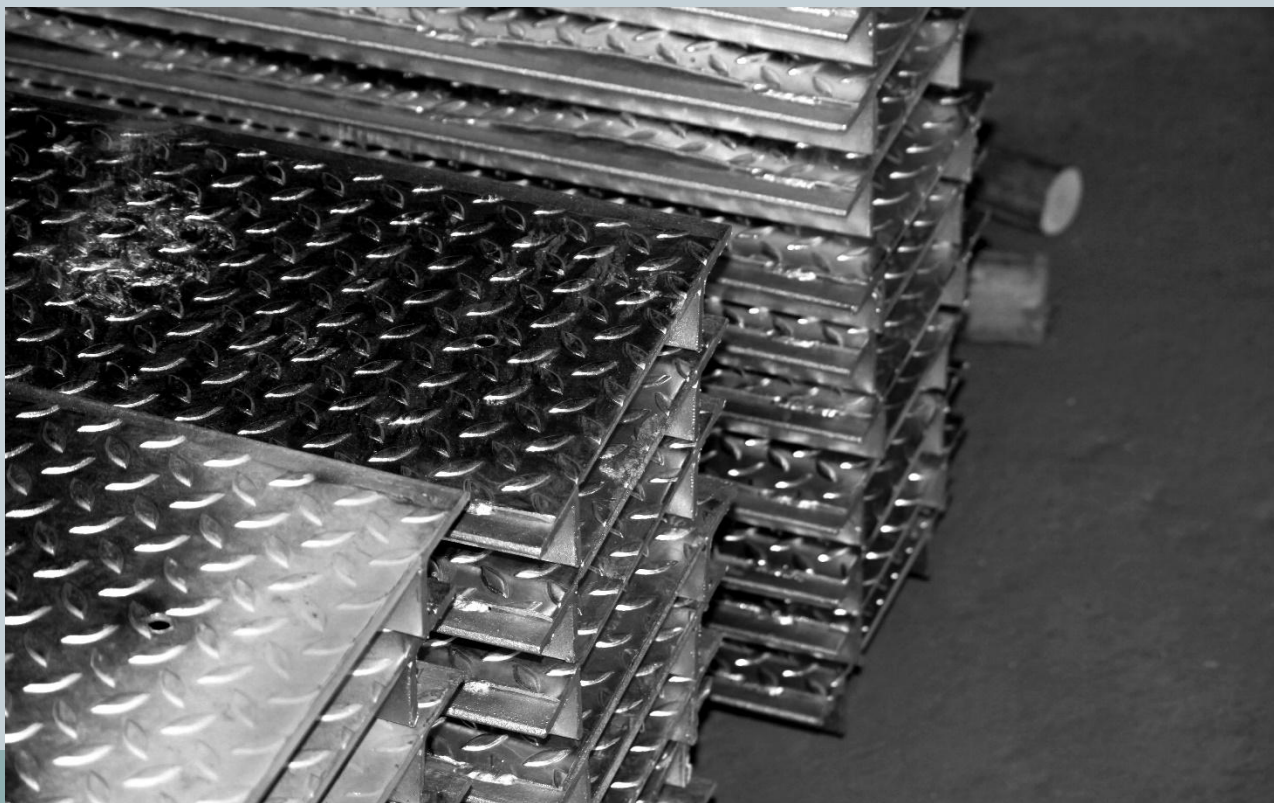


Общая характеристика металлов

Металлы — группа элементов, в виде простых веществ, обладающих характерными металлическими свойствами.



Общая характеристика металлов



| Строение атомов | Строение вещества | Физические свойства | Химические свойства |
|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| | | | |

МЕТАЛЛЫ И НЕМЕТАЛЛЫ













































| ГРУППА | ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----|----|-----|------|----------------------------------|--|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | IIIb | IVb | Vb | Vlb | Vllb | XIb | |
| 1 | H 1,00794·7 ВОДОРОД | | | | | | | | | | | | | | | | | He 4,002602·2 ГЕЛИЙ | |
| 2 | Li 6,941·2 ЛИТИЙ | Be 9,012182·3 БЕРИЛЛИЙ | B 10,811·7 БОРО | C 12,0107·8 УГЛЕРОД | N 14,00643·7 АЗОТ | O 15,9994·3 КИСЛОРОД | F 18,9984032·5 ФТОР | Ne 20,1797·8 НЕОН | | | | | | | | | | | |
| 3 | Na 22,989770·2 НАТРИЙ | Mg 24,3050·8 МАГНИЙ | Al 26,981538·2 АЛЮМИНИЙ | Si 28,0855·3 КРЕМНИЙ | P 30,973761·2 ФОСФОР | S 32,0658·6 СЕРА | Cl 35,4527·8 ХЛОР | Ar 39,948·1 АРГОН | | | | | | | | | | | |
| 4 | K 39,0983·1 КАЛИЙ | Ca 40,078·4 КАЛЬЦИЙ | Sc 44,955910·8 СКАНДИЙ | Ti 47,867·1 ТИТАН | V 50,9415·3 ВАНАДИЙ | Cr 51,9961·8 ХРОМ | Mn 54,938045·3 МАРГАНЕЦ | Fe 55,845·2 ЖЕЛЕЗО | Co 58,933198·9 КОБАЛЬТ | Ni 58,6934·2 НИККЕЛЬ | | | | | | | | | |
| | Cu 63,546·3 МЕДЬ | Zn 65,39·2 ЦИНК | Ga 69,723·1 ГАЛЛИЙ | Ge 72,61·2 ГЕРМАНИЙ | As 74,92160·2 АРСЕН | Se 78,96·3 СЕЛЕН | Br 79,904·1 БРОМ | Kr 83,80·1 КРИПТОН | | | | | | | | | | | |
| 5 | Rb 85,4678·3 РУБИДИЙ | Sr 87,62·1 СТРОНЦИЙ | Y 88,90585·2 ИТРИЙ | Zr 91,224·2 ЦИРКОНИЙ | Nb 92,90638·2 НИОБИЙ | Mo 95,94·1 МОЛИБДЕН | Tc [98] ТЕХНЕЦИЙ | Ru 101,07·2 РУТЕНИЙ | Rh 102,90550·2 РОДИЙ | Pd 106,42·1 ПАЛЛАДИЙ | | | | | | | | | |
| | Ag 107,8682·2 СЕРЕБРО | Cd 112,4118·8 КАДМИЙ | In 114,818·3 ИНДИЙ | Sn 118,710·7 ОЛОВО | Sb 121,760·1 СУРЬМА | Te 127,60·3 ТЕЛЛУР | I 126,90447·3 ИОД | Xe 131,29·2 КСЕНОН | | | | | | | | | | | |
| 6 | Cs 132,90545·2 ЦЕЗИЙ | Ba 137,327·7 БАРИЙ | La* 138,905·2 ЛАНТАНЫ | Hf 178,49·2 ГАФНИЙ | Ta 180,9479·1 ТАНТАЛ | W 183,84·1 ВОЛЬФРАМ | Re 186,207·1 РЕНИЙ | Os 190,23·3 ОСМИЙ | Ir 192,22·7 ИРИДИЙ | Pt 195,078·2 ПЛАТИНА | | | | | | | | | |
| | Au 196,96655·2 ЗОЛОТО | Hg 200,59·2 РУТЬ | Tl 204,3833·2 ТАЛЛИЙ | Pb 207,2·1 СВИНЕЦ | Bi 208,98038·2 ВИСМУТ | Po [209] ПОЛОНИЙ | At [210] АСТАТ | Rn [222] РАДОН | | | | | | | | | | | |
| 7 | Fr [223] ФРАНЦИЙ | Ra [226] РАДИЙ | Ac** [227] АКТИНИЙ | Rf [261] РЕЗЕРФОРДИЙ | Db [262] ДУБИНИЙ | Sg [266] СГЕБОРГИЙ | Bh [268] БОРИЙ | Hs [268] ХАССИЙ | Mt [268] МЕНТЕНРИЙ | | | | | | | | | | |
| * ЛАНТАНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ce 140,12·1 ЦЕЗИЙ | Pr 140,90765·2 ПРАЗМОДИЙ | Nd 144,24·3 НЕОДИМ | Pm [145] ПРОМЕТЕЙ | Sm 150,36·3 САМАРИЙ | Eu 151,964·1 ЕВРОПИЙ | Gd 157,25·3 ГАДОЛИНИЙ | Tb 158,92534·2 ТЕРБИЙ | Dy 162,50·3 ДИСПРОЗИЙ | Ho 164,93032·2 ГОЛМАЙ | Er 167,26·3 ЕРБИЙ | Tm 168,93402·2 ТИМОН | Yb 173,04·3 ИТТЕРБИЙ | Lu 174,967·1 ЛУТЦИЙ | | | | | | |
| ** АКТИНОИДЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Th 232,0381·1 ТОРИЙ | Pa 231,03688·2 ПАРАЦИЙ | U 238,02891·1 УРАН | Np [237] НЕПОЛУМИЙ | Pu [244] ПУЛФОРДИЙ | Am [243] АМЕРИЦИЙ | Cm [247] КУРЧИЙ | Bk [247] БЕРКЕЛИЙ | Cf [251] КАЛИФОРНИЙ | Es [252] ЭЙЗЕНХАЙМЕР | Fm [257] ФЕРМИЙ | Md [258] МЭДЖЕРИЙ | No [259] НОБЕЛЛИЙ | Lr [262] ЛУРЕНСОН | | | | | | |





95 из 118

Металлические свойства усиливаются

| | Ia | IIa | IIIa | IVa | Va | VIa | VIIa | VIIIa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 |  | | | | | | |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  | | | | | | |

Металлические свойства усиливаются

Общая характеристика металлов

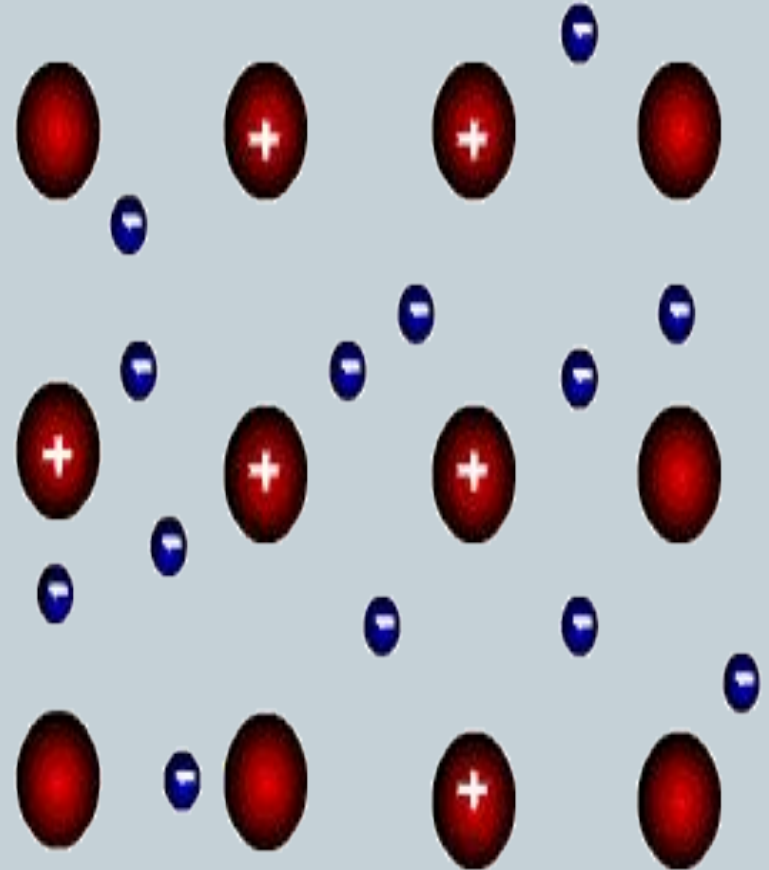


| Строение атомов | Строение вещества | Физические свойства | Химические свойства |
|--|-------------------|---------------------|---------------------|
| <p>Небольшое число внешних электронов (1-3), слабо связанных с ядром из-за большого радиуса атомов</p> | | | |

Кристаллическая решетка



Металлическая - в ее узлах находятся положительно заряженные ионы, а между ними свободно перемещаются электроны. Наличие последних объясняет высокую электропроводность и теплопроводность, а также способность поддаваться механической обработке.



Общая характеристика металлов



| Строение атомов | Строение вещества | Физические свойства | Химические свойства |
|--|---|---------------------|---------------------|
| <p>Небольшое число внешних электронов (1-3), слабо связанных с ядром из-за большого радиуса атомов</p> | <p>Металлическая связь: обобществление внешних е и притяжение их к (+) заряженным ионам ме, кристаллическая решетка металлическая</p> | <p>Общие:</p> | |

Агрегатное состояние



- Все металлы твердые. Кроме ртути-жидкий металл.



Большинство металлов имеют характерный серебристо-серый цвет



| | | | |
|--|--|---|--|
|  Sc |  Y |  La |  Ce |
|  Pr |  Nd |  Sm |  Eu |
|  Gd |  Tb |  Dy |  Ho |
|  Er |  Tm |  Yb |  Lu |

Цвет металла



Металлический блеск

Световые лучи падают на поверхность металла и отталкиваются от неё свободными электронами, создавая эффект металлического блеска.



Металлический блеск



Металлический блеск

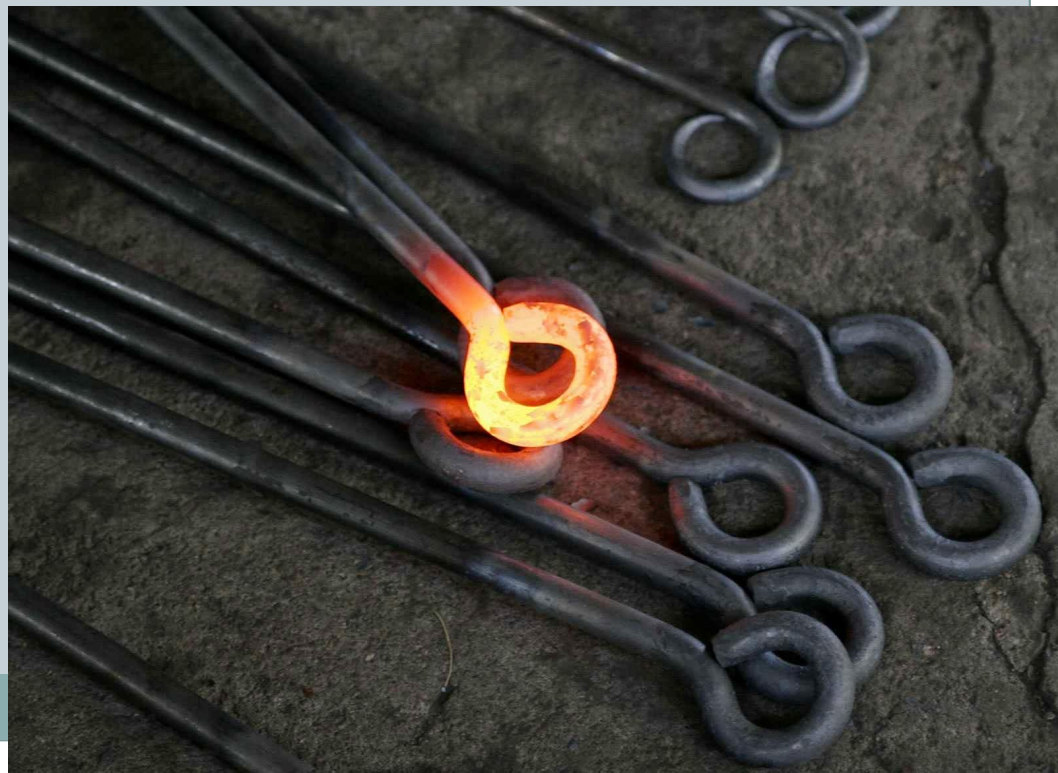
- Зеркало состоит из гладкого стекла, на которое наносят очень тонкий слой металла. Часто зеркала покрывают серебром, потому что оно прекрасно отражает свет.



Ковкость, пластичность-это



- свойство металлов поддаваться изменению формы под внешним воздействием без разрушения. В некоторых случаях ковкость увеличивается при повышении температуры ...



Ковкость, пластичность-это



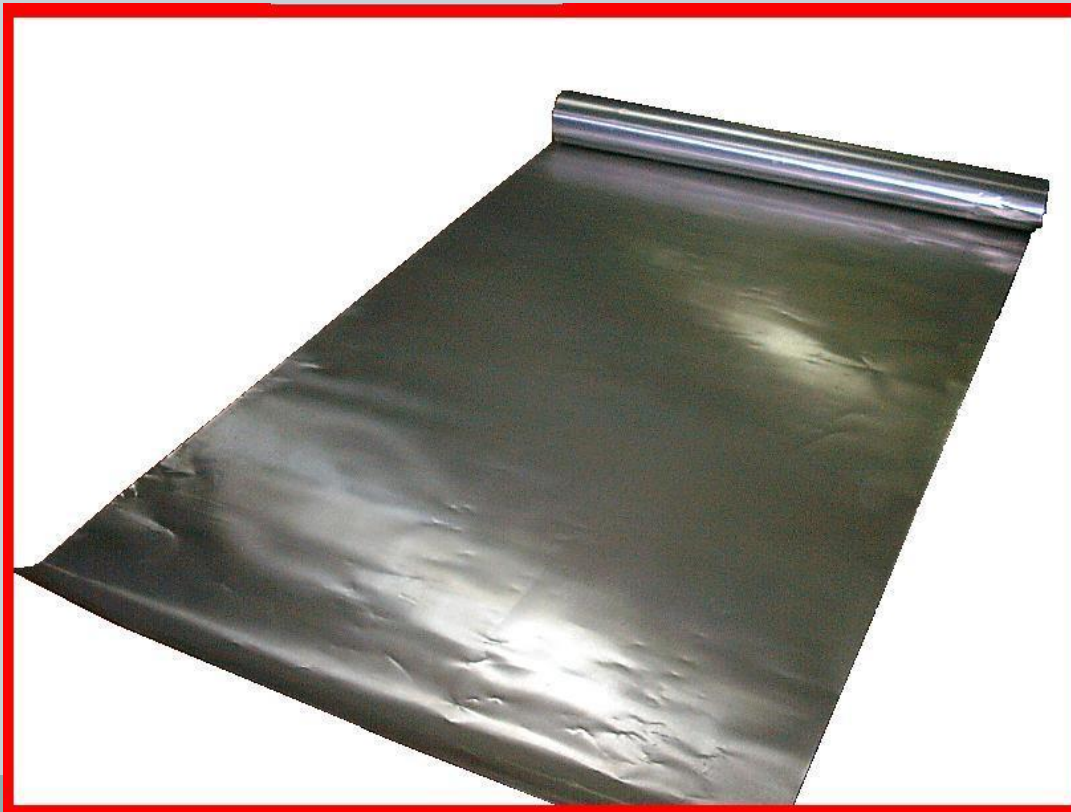
- Способность изменять свою форму при ударе, прокатываться в тонкие листы, вытягиваться в проволоку: золото, серебро, медь, алюминий. Из 1г золота можно вытянуть проволоку длиной до 3 км или лист $S=50 \text{ м}^2$
- сусальное золото-золото толщиной 1-3 мкм



Пластичность



- **Алюминиевая фольга - это тонкий слой алюминия, в котором отлично сохраняются продукты питания.**



пластичность

- Оловянная фольга, используется для заворачивания лучших сортов шоколада.



Теплопроводность

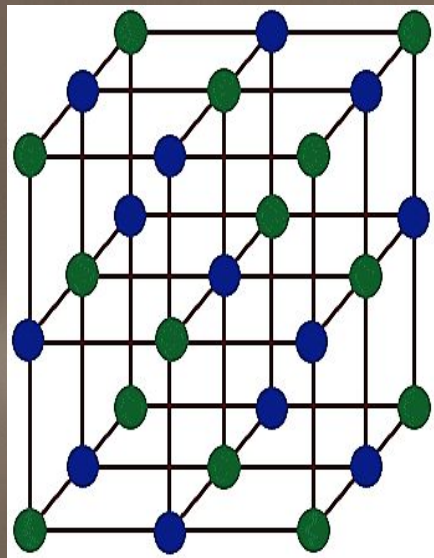


- Хорошая теплопроводность, уменьшается в ряду металлов:

Ag Cu Au Al Mg Zn Fe Pb Hg



Высокие теплопроводность и электропроводность



Электропроводность



- Высокая электропроводность уменьшается в ряду металлов:

Ag Cu Au Al Mg Zn Fe Pb Hg

- При нагревании уменьшается, т.к. колебание ионов затрудняет движение электронов.

Общая характеристика металлов



| Строение атомов | Строение вещества | Физические свойства | Химические свойства |
|--|--|---|---------------------|
| <p>Небольшое число внешних электронов (1-3), слабо связанных с ядром из-за большого радиуса атомов</p> | <p>Металлическая связь: обобществление внешних е и притяжение их к ионам ме, кристаллическая решетка металлическая</p> | <p>Общие: твердые, серебристо-серого цвета, ковкие, пластичные, тепло и электропроводны металлический блеск</p> | |

Общая характеристика металлов



| Строение атомов | Строение вещества | Физические свойства | Химические свойства |
|--|--|---------------------|---------------------|
| <p>Небольшое число внешних электронов (1-3), слабо связанных с ядром из-за большого радиуса атомов</p> | <p>Металлическая связь: обобществление внешних е и притяжение их к ионам ме, кристаллическая решетка металлическая</p> | <p>Особые:</p> | |

Твердость разная

- **Металлы различаются по своей твердости:**
мягкие: режутся даже ножом (натрий , калий , индий);
твердые: металлы сравниваются по твердости с алмазом, твердость которого равна 10. Хром — самый твердый металл, режет стекло.(натрий ,хром)

НАТРИЙ



Натрий впервые был получен английским химиком **Хемфри Дэви** в 1807 году электролизом твердого NaOH.



Самый твёрдый



Alchemist-hp

Хром (Cr)

Самые мягкие-ме I группы главной подгруппы



Калий (K)



Рубидий (Rb)



Цезий (Cs)

Температура плавления



Легкоплавкие

(температура плавления до 1539°C). Самые легкоплавкие: металлы I группы главной подгруппы, ртуть $-38,9^{\circ}\text{C}$; галлий $+30^{\circ}\text{C}$; цезий $+28,6^{\circ}\text{C}$

● **Тугоплавкие** (температура плавления выше 1539 C).

К тугоплавким относятся:

хром $+1890^{\circ}\text{C}$;

молибден $+2620^{\circ}\text{C}$;

Ванадий $+1900^{\circ}\text{C}$;

тантал $+3015^{\circ}\text{C}$. Самый тугоплавкий металл вольфрам W (№74) — 3410°C .

Самые легкоплавкие

29°C



Цезий (Cs)

Dnn87

29,8°C



Галлий (Ga)

Ртуть -39°C



Самый тугоплавкий



Вольфрам (W)

3410°C

температура плавления
вольфрама

Плотность разная

Легкие

(плотность не более 5г/см^3)

К легким металлам относятся: Li, Na, K, Mg, Ca, Cs, Al.

Самые легкие: металлы I группы главной подгруппы

Самый легкий металл —

литий, плотность 0.534

г/см^3 .



Плотность



- **Тяжелые** (плотность больше 5 г/см^3).
 - К тяжелым металлам относятся: Zn, Cu, Fe, Sn, Hg, Ag, Au, Hg и др.
- Самый тяжелый металл — осмий Os** плотность $22,5 \text{ г/см}^3$



Общая характеристика металлов



| Строение атомов | Строение вещества | Физические свойства | Химические свойства |
|---|--|---|---------------------|
| Небольшое число внешних электронов (1-3), слабо связанных с ядром из-за большого радиуса атомов | Металлическая связь: обобществление внешних е и притяжение их к ионам ме, кристаллическая решетка металлическая | Особые: 1.Разная плотность: легкие и тяжелые самые... самые... 2.Разная твердость: мягкие и твердые самые... самые... 3.Разная температура плавления: легкоплавкие и тугоплавкие | |

Химические свойства



Неметалл



**оксид неме
кислотный**



кислота



СОЛЬ

Металл



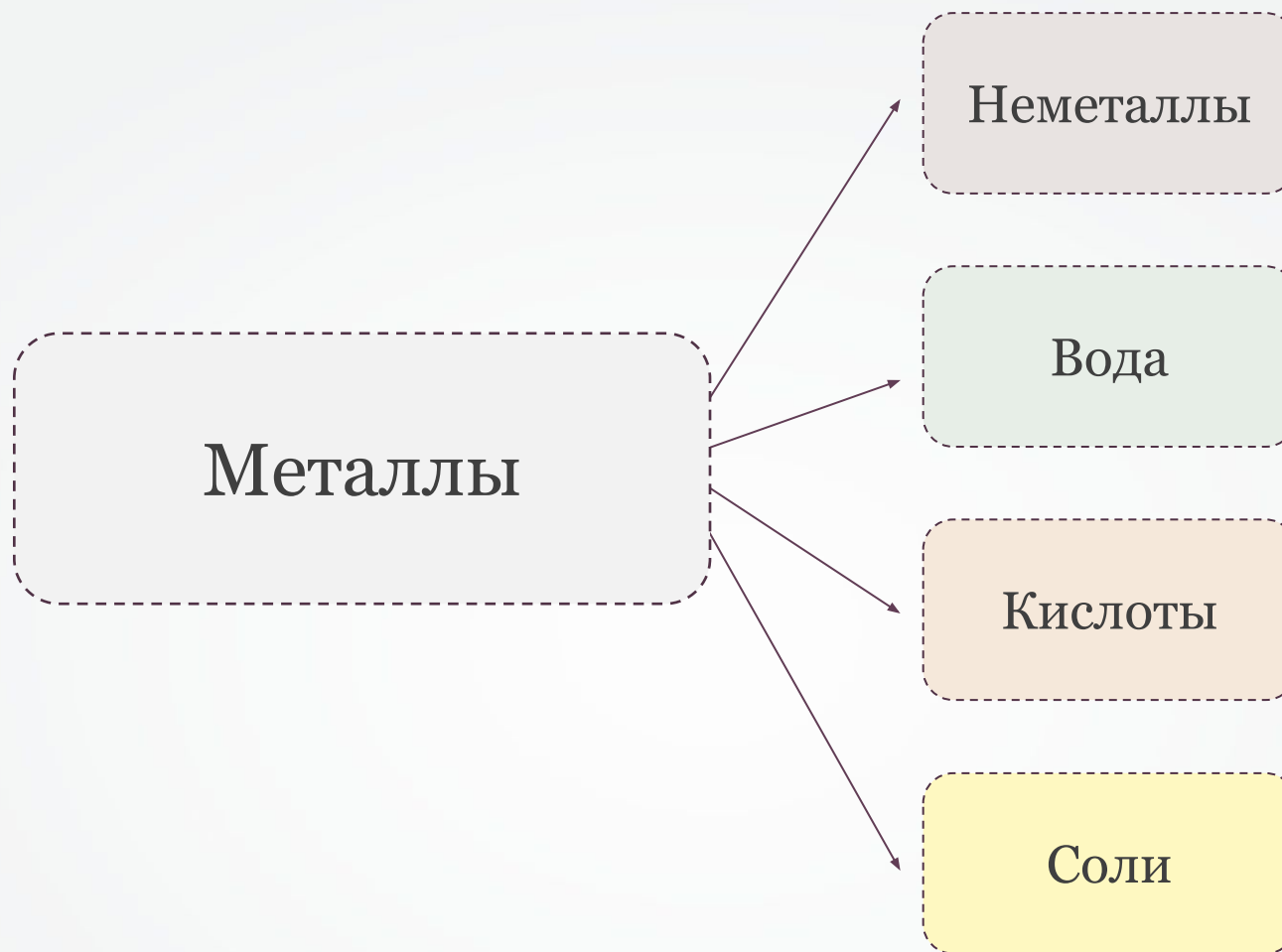
**Оксид ме-
основной**



основание



СОЛЬ



Электрохимический ряд активности

металлов

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|----|----|----|----|----|----|
| Li | Rb | K | Ba | Sr | Ca | Na | Mg | Al | Mn | Zn | Cr | Fe | Co | Ni | Sn | Pb | H 2 | Sb | Cu | Hg | Ag | Pt | Au |
|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|----|----|----|----|----|----|

Общая характеристика металлов



| Строение атомов | Строение вещества | Физические свойства | Химические свойства |
|---|---|--|--|
| Небольшое число внешних электронов (1-3), слабо связанных с ядром из-за большого радиуса атомов | Металлическая связь: обобществление внешних е и притяжение их к ионам ме, кристаллическая решетка металлическая | Общие : твердые, серебристо-серого цвета, ковкие, пластичные, тепло и электропроводныметаллический блеск Особые : 1.Разная плотность: легкие и тяжелые 2.Разная твердость: мягкие и твердые 3.Разная температура: легкоплавкие и тугоплавкие | Все металлы восстановители- легко отдают внешние электроны, реагируя с 1.Неме 2.Водой 3.кислотами 4.солями |

**Д.З- выучить таблицу «Общая характеристика металлов»,
знать примеры самых легкоплавких и тугоплавких, самых
тяжелых и легких, самых мягких и твердых.**

