

Положение металлов в периодической системе Д.И.Менделеева и особенности строения их атомов

Металлы – простые вещества, их характерные физические свойства.

Цели урока:

- Систематизировать и углубить знания об элементах – металлах.
- Сформировать понятие о строении простых веществ.
- Установить зависимость общих свойств металлов от особенностей их структуры.

Общая характеристика металлов

| Me – химические элементы | Me – простые вещества | |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------|
| | Строение | Физические свойства |
| | | |

Определения

- Химический элемент – это определённый вид атомов.
- Простое вещество – это вещество, образованное атомами одного химического элемента

Вопрос: Укажите, где о железе говорится как о химическом элементе, а где – как о простом веществе:

- Железо входит в состав гемоглобина крови.
- Железо легко окисляется на воздухе, покрывается ржавчиной

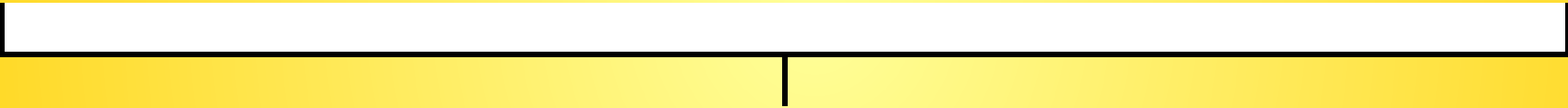
Положение в периодической
системе



Строение атомов

Типичные металлы:

- S-элементы (1-2 \bar{e} на внешнем E ур.)
- D-элементы (1-2 \bar{e} на внешнем E ур.)
- P-элементы – реже.



Малое число электронов на внешнем энергетическом уровне.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА (полудлинная форма)

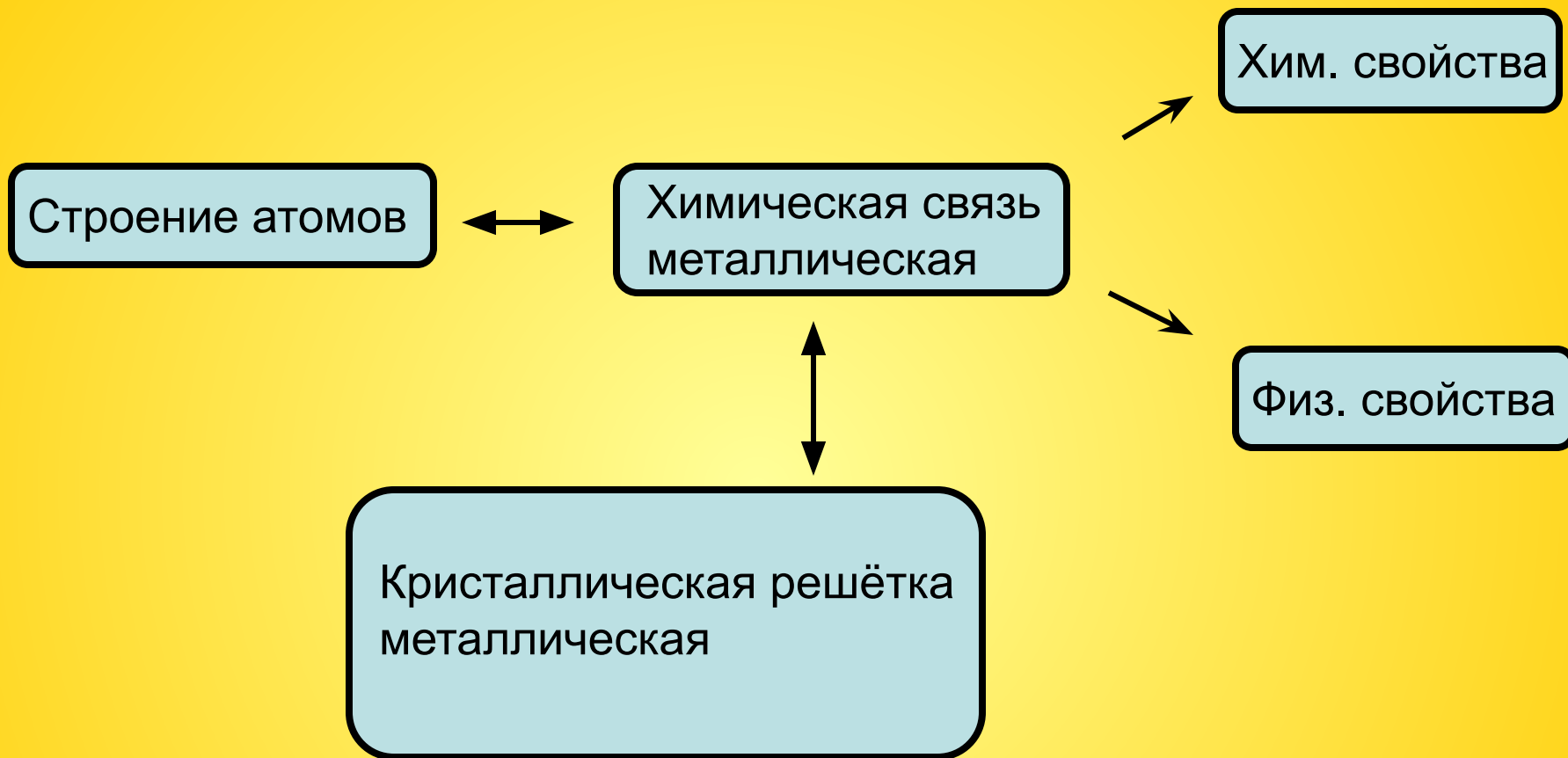
| IA | | IIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA | VIIIA |
|-----------------------|----------------------|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|-------|--------|----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|------|-------|
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 1 H ВОДОРОД | 2 He ГЕЛИЙ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 B БОР | 6 C УГЛЕРОД | 7 N АЗОТ | 8 O КИСЛОРОД | 9 F ФТОР | 10 Ne НЕОН | | |
| 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | |
| 3 Li ЛИТИЙ | 4 Be БЕРИЛЛИЙ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 Al АЛЮМИНИЙ | 14 Si КРЕМНИЙ | 15 P ФОСФОР | 16 S СЕРА | 17 Cl ХЛОР | 18 Ar АРГОН | | |
| 11 | 12 | III B | IV B | V B | VI B | VII B | VIII B | | | | | IB | IIB | III A | IV A | V A | VI A | VII A | VIII A | | | | | | | | |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | | | | | | | | | | |
| 4 K КАЛИЙ | 20 Ca КАЛЬЦИЙ | 21 Sc СКАНДИЙ | 22 Ti ТИТАН | 23 V ВАНАДИЙ | 24 Cr ХРОМ | 25 Mn МАРГАНЕЦ | 26 Fe ЖЕЛЕЗО | 27 Co КОБАЛЬТ | 28 Ni НИКЕЛЬ | 29 Cu МЕДЬ | 30 Zn ЦИНК | 31 Ga ГАЛЛИЙ | 32 Ge ГЕРМАНИЙ | 33 As АРСЕН | 34 Se СЕЛЕН | 35 Br БРОМ | 36 Kr КРИПТОН | | | | | | | | | | |
| 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | | | | | | | | | | |
| 5 Rb РУБИДИЙ | 38 Sr СТРОНЦИЙ | 39 Y ИТРИЙ | 40 Zr ЦЕРКОНИЙ | 41 Nb НИОБИЙ | 42 Mo МОЛИБДЕН | 43 Tc ТЕХНЕЦИЙ | 44 Ru РУТЕНИЙ | 45 Rh РОДИЙ | 46 Pd ПАЛЛАДИЙ | 47 Ag СЕРЕБРО | 48 Cd КАДМИЙ | 49 In ИНДИЙ | 50 Sn ОЛОВО | 51 Sb СУРЬМА | 52 Te ТЕЛЛУР | 53 I ЙОД | 54 Xe КСЕНОН | | | | | | | | | | |
| 55 | 56 | 57 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | | | | | | | | | | |
| 6 Cs ЦЕЗИЙ | 56 Ba БАРИЙ | 57 La ЛАНТАН | 72 Hf ГАФНИЙ | 73 Ta ТАНТАЛ | 74 W ВОСЬМЬОТРАВ | 75 Re РЕНИЙ | 76 Os ОСМИЙ | 77 Ir ИРИДИЙ | 78 Pt ПЛАТИНА | 79 Au ЗОЛОТО | 80 Hg РУТУТЬ | 81 Tl ТАЛЛИЙ | 82 Pb СВИНЕЦ | 83 Bi ВИСМУТ | 84 Po ПОЛОНИЙ | 85 At АСТАТ | 86 Rn РАДОН | | | | | | | | | | |
| 87 | 88 | 89 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Fr ФРАНЦИЙ | 88 Ra РАДИЙ | 89 Ac АКТИНИЙ | 104 Rf РЕФЕРМОИЙ | 105 Db ДУБИНИЙ | 106 Sg СИБЕРГИЙ | 107 Bh БОРИЙ | 108 Hs ХАСИЙ | 109 Mt МЕЙТНЕРИЙ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| © Дерябина Н.Е., 2005 | | 6 | ЛАНТАНОИДЫ | 58 Ce ЦЕРИЙ | 59 Pr ПРАЗЕДИЙ | 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 ТУЛЬМИЙ | 70 Yb ИТТЕРБИЙ | 71 Lu ЛОТЕЦИЙ | | | | | | | | | | |
| | | 7 | АКТИНОИДЫ | 90 Th ТОРИЙ | 91 Pa ПРОТАКТИНИЙ | 92 U УРАН | 93 Np НЕПТУНИЙ | 94 Pu ПЛУТОНИЙ | 95 Am АМЕРИЦИЙ | 96 Cm КОРИЙ | 97 Bk БЕРКЛИЙ | 98 Cf КАЛИФОРНИЙ | 99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ | 100 Fm ФЕРМИЙ | 101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ | 102 No НОБЕЛИЙ | 103 Lr ЛОУРЕНСИЙ | | | | | | | | | | |



E_i – энергия ионизации

$\text{Me}^0 - n\bar{e} \longrightarrow \text{Me}^{+n}$ процесс окисления

Металл – восстановитель.

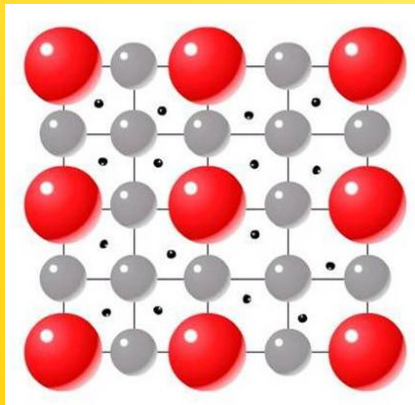


- Металлическая связь это связь в металлах и сплавах между атом-ионами посредством обобществлённых электронов.

Металлическая
кристаллическая
решётка



Общие физические свойства



Ион (+)



Атом (0)



Электрон (-)

Общие физические свойства:

- Металлический блеск
- Электропроводность
- Ковкость
- Теплопроводность

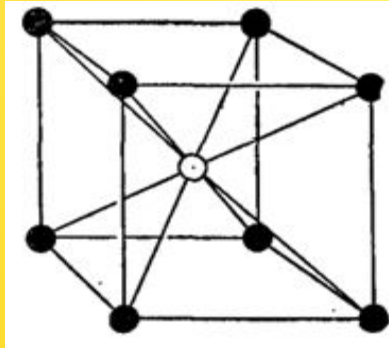


Типы решёток

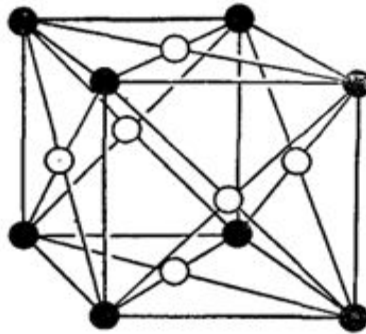


Специфические свойства

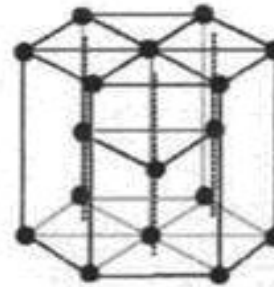
Кубическая
Объёмноцентрированная



Кубическая
Гранецентрированная



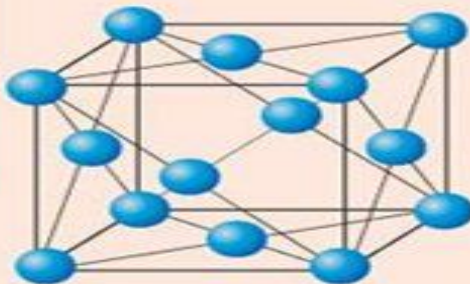
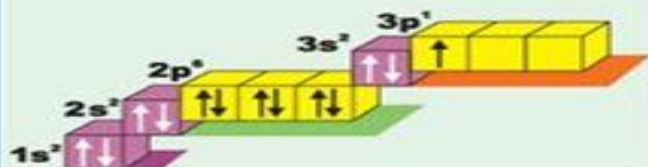
Гексагональная



- Кубическая объемноцентрированная
Низкие t^0 плавления и кипения, малая
твёрдость (Li, K, Na, Ba)
- Кубическая гранецентрированная
Высокая пластичность (Al, Ag)
- Гексагональная (решётка) низкая
пластичность (Mg, Zn, Cr)

5

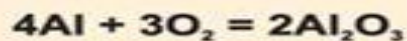
МЕТАЛЛЫ

АЛЮМИНИЙ**¹³Al₂₇** $\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$ $t_{\text{пл}} = 600 \text{ }^\circ\text{C}$ 

Кубическая гранецентрированная кристаллическая решетка

АЛЮМИНИЙ В ПРИРОДЕ**БОКСИТ**
 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ **КОРУНД****Al₂O₃****САПФИР****РУБИН****ОКИСЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ**

НА ВОЗДУХЕ



В ВОДЕ





ЛЕГКОПЛАВКИЕ
(Т плавления
меньше 1000°C)

Hg, Cs, Na, Sn, Zn, Ga,
K, Rb, Ca, Mg, Al, Pb, Sr и др.



ТУГОПЛАВКИЕ
(Т плавления
больше 1000°C)

W, Fe, Cr, Zr, Nb, Ta, Mo,
Hf, V, Cu, Ni, Os, Pt и др.



Цезий





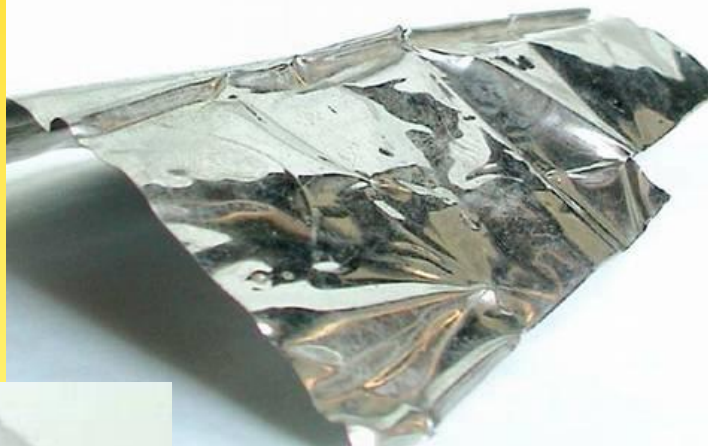
ЛЕГКИЕ
(плотность
меньше 5 г/мл)

Li, Na, Mg, Al, Ca, Ti, Rb,
K, Cs, Be, Ba, Sr и др.



ТЯЖЕЛЫЕ
(плотность
больше 5 г/мл)

Os, Fe, Cu, Hg, Pb, Au,
Ag, W, Ni, Sn, Pd, Pt, Cr, Zn и др.





РАДИОАКТИВНЫЕ

U, Th, Pm, Po, Pu, Ac,
Tc, At, Rn, Fr, Ra и др.





МЯГКИЕ

Щелочные (режутся ножом), Pb, Sn, Au, Zn, Cd, In, Tl и др.



ТВЕРДЫЕ

Fe, Cr (режут стекло) и др.



Тест

1) Какой металл при н.у. является жидким?

- A) Mg Б) Cd В) Hg Г) Pb

2) Как называется кристаллическая решетка металлов?

- A) атомная В) металлическая
Б) ионная Г) молекулярная

3) Какие металлы встречаются в природе только в виде соединений?

- A) Ca, Mg Б) Hg, Cu В) Na, K Г) Al, Sc

4) Что обеспечивает металлам высокую электропроводность?

- A) атомы металлов В) свободные электроны
Б) катионы Г) катионы и свободные электроны

Интересные факты:

- 2 км самой тонкой золотой проволоки весят всего 1 г
- Сусальное золото в 4 раза тоньше человеческого волоса



- Щелочные металлы – самые мягкие, режутся ножом

- Самый тугоплавкий металл – W, (вольфрам)
 $t_{пл} = 3380^{\circ}\text{C}$



- Самый твёрдый металл – Cr(хром)
приблизенный по твёрдости к алмазу
- Единственный жидкий металл – Hg, t
замерзания = -39°C

Релаксация

- Узнайте металл:
- С созданием спектроскопа его обнаружили в самых неожиданных местах: в граните, чае, молоке, человеческой крови, табачном дыме. Этот металл самый лёгкий, если бы из него удалось сделать самолёт, то два человека легко бы подняли его.
- Мягкий, тягучий, пластичный металл, обладающий наивысшей ковкостью. 1г. его можно раскатать в лист площадью 1 м.² или вытянуть в проволоку длиной 3,5 км. В недрах Земли его содержится такое количество, что им можно выстелить всю планету полуметровым слоем.
- Этот металл самый распространённый в земной коре, но из руды его выделили 150 лет назад, и в течение последующих 60 лет он был большой редкостью и ценился дороже золота. В 1854 году стоимость 1 кг. этого металла составляла - 1200 рублей, а в 1899 году – 1 рубль. Известно, что из этого металла была сделана погремушка у наследника русского царя.
- Этот металл используется в производстве различных физических приборов, взрывчатых веществ, его соединения применяют при пломбировании зубов. Если взять этот металл в твёрдом виде, то им можно заморозить воду.
- Этот металл входит в состав типографского сплава, его оксид используют как добавку при производстве хрустального стекла, главные потребители этого металла – аккумуляторная и кабельная промышленность. Кроме того, его используют для защиты от рентгеновского излучения.
- Удивительный металл, который чрезвычайно стоек и в то же время совместим с тканями человека, незаменим в восстановительной хирургии. Например, проломы в черепе заменяют пластинами из этого металла, а нитями из этого металла сшивают даже нервы.