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

Ме – химические элементы	Ме – 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 ē на внешнем E ур.)
- D-элементы (1-2 ē на внешнем E ур.)
- P-элементы – реже.

Малое число электронов на внешнем энергетическом уровне.

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

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	1 H ВОДОРОД	2 He ГЕЛИЙ																
2	3 Li ЛИТИЙ	4 Be БЕРИЛЛИЙ											5 B БОР	6 C УГЛЕРОД	7 N АЗОТ	8 O КИСЛОРОД	9 F ФТОР	10 Ne НЕОН
3	11 Na НАТРИЙ	12 Mg МАГНИЙ											13 Al АЛЮМИНИЙ	14 Si КРЕМНИЙ	15 P ФОСФОР	16 S СЕРА	17 Cl ХЛОР	18 Ar АРГОН
4	19 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 МЫШЬЯК	34 Se СЕЛЕН	35 Br БРОМ	36 Kr КРИПТОН
5	37 Rb РУБИДИЙ	38 Sr СТРОНЦИЙ	39 Y ИТТРИЙ	40 Zr ЦИРКОНИЙ	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
6	55 Cs ЦЕЗИЙ	56 Ba БАРИЙ	57 La ЛАНТАН	72 Hf ГАФНИЙ	73 Ta ТАНТАЛ	74 W ВОЛЬФРАМ	75 Re РЕНИЙ	76 Os ОСМИЙ	77 Ir ИРИДИЙ	78 Pt ПЛАТИНА	79 Au ЗОЛОТО	80 Hg РТУТЬ	81 Tl ТАЛЛИЙ	82 Pb СВИНЕЦ	83 Bi ВИСМУТ	84 Po ПОЛОНИЙ	85 At АСТАТ	86 Rn РАДОН
7	87 Fr ФРАНЦИЙ	88 Ra РАДИЙ	89 Ac АКТИНИЙ	104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ	105 Db ДУБНИЙ	106 Sg СИБОРГИЙ	107 Bh БОРИЙ	108 Hs ХАССИЙ	109 Mt МЕЙТНЕРИЙ									

6	ЛАНТАНОИДЫ	58 Ce ЦЕРИЙ	59 Pr ПРАЗЕОДИМ	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 ТУЛИЙ	70 Yb ИТТЕРБИЙ	71 Lu ЛЮТЕЦИЙ
7	АКТИНОИДЫ	90 Th ТОРИЙ	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ	92 U УРАН	93 Np НЕПТУНИЙ	94 Pu ПЛУТОНИЙ	95 Am АМЕРИЦИЙ	96 Cm КЮРИЙ	97 Bk БЕРКЛИЙ	98 Cf КАЛИФОРНИЙ	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ	100 Fm ФЕРМИЙ	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ	102 No НОБЕЛИЙ	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ

© Дерябина Н.Е., 2005

$Me^0 + E_i \longrightarrow Me^{+n} + n\bar{e}$

E_i – энергия ионизации

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

Металл – восстановитель.

Строение атомов

Химическая связь металлическая

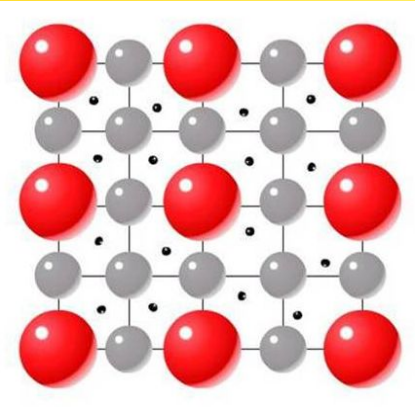
Хим. свойства

Физ. свойства

Кристаллическая решётка металлическая

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

Металлическая кристаллическая решётка → Общие физические свойства



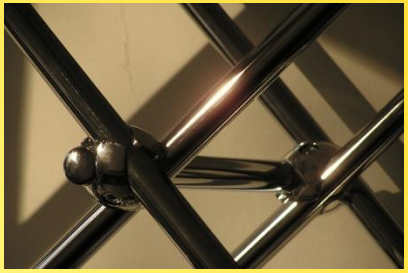
Ион (+)

Атом (0)

Электрон (-)

Общие физические свойства:

- Металлический блеск



- Электропроводность

- Ковкость

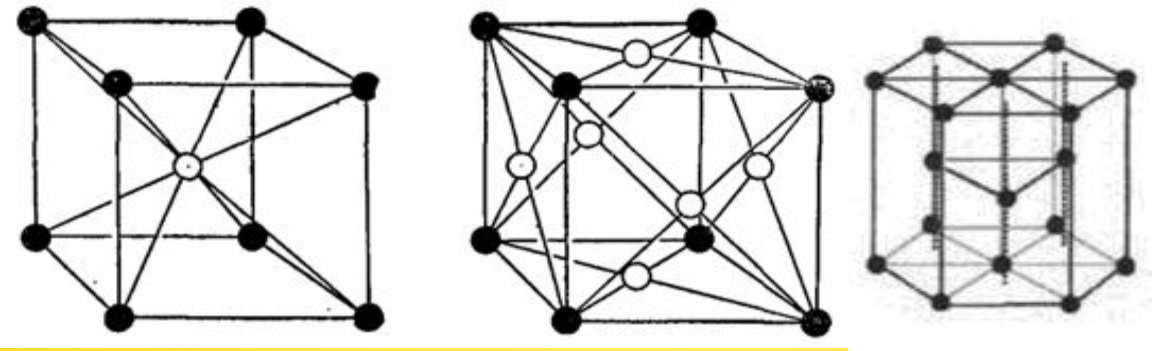
- Теплопроводность

Типы решёток → Специфические свойства

Кубическая Объемоцентрированная

Кубическая Гранецентрированная

Гексагональная



- Кубическая объемоцентрированная 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
2
8
3
13 Al 27
ρ = 2,7 г/см³
t пл = 600 °C
1s²
2s²
2p⁶
3s²
3p¹
Кубическая гранецентрированная кристаллическая решетка
АЛЮМИНИЙ В ПРИРОДЕ
БОКСИТ
Al2O3·nH2O
КОРУНД
Al2O3
САПФИР
РУБИН
ОКИСЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ
НА ВОЗДУХЕ
4Al + 3O2 = 2Al2O3
Al2O3
В ВОДЕ
Al
(без пленки)
H2
H2O
2Al + 6H2O = 2Al(OH)3 + 3H2↑
ХИМИЯ
EDUSTRONG

ЛЕГКОПЛАВКИЕ
(Т плавления меньше 1000°С)

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

ТУГОПЛАВКИЕ
(Т плавления больше 1000°С)

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

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

Be, Cr (режут стекло) и др.

Тест

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

А) Mg Б) Cd В) Hg Г) Pb

2) Как называется кристаллическая решетка металлов?

А) атомная В) металлическая

Б) ионная Г) молекулярная

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

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

4) Что обеспечивает металлам высокую электропроводность?

А) атомы металлов В) свободные электроны

Б) катионы Г) катионы и свободные электроны

Интересные факты:

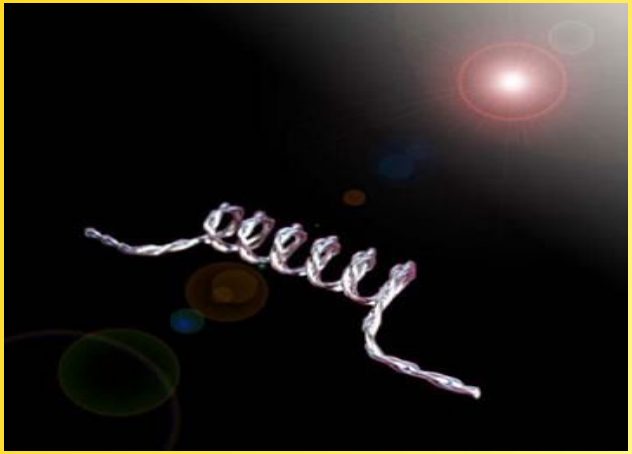
- 2 км самой тонкой золотой проволоки весят всего 1 г

- Сусальное золото в 4 раза тоньше человеческого волоса

- Щелочные металлы – самые мягкие, режутся ножом

- Самый тугоплавкий металл – W, (вольфрам)

tпл = 3380^0C



- Самый твёрдый металл – Cr(хром) приближенный по твёрдости к алмазу
- Единственный жидкий металл – Hg, t замерзания = -39^0C

Тест по теме «Положение металлов в ПСХЭ, их физические свойства» 1 вариант

1. В каких группах ПСХЭ расположены металлы

1) 1, 5, 6 2) 1, 2, 3 3) 2, 7, 8 4) 1, 2, 6

2. Тип связи, существующий в кристаллах металлов

1)ковалентная неполярная 2)ковалентная полярная

3) ионная 4) металлическая

3. В узлах кристаллических решеток металлов располагаются

1) атомы и положительные ионы металлов 2)атомы и отрицательные ионы металлов

3) молекулы 4) электроны

4. Укажите верное суждение:

А) электро- и теплопроводность — важнейшие свойства металлов;

Б) все металлы — твердые и хрупкие.

1)верно только А 2)верно только Б

3)верны оба суждения 4) оба суждения неверны

5. Пластичность металлов обусловлена

1)отражением световых лучей

2) колебанием ионов при посредстве электронов

3) присутствием подвижных электронов в кристаллических решетках

4) скольжением слоев атом-ионов в кристаллах относительно друг друга

6. Электропроводность металлов обусловлена

1)скольжением слоев атом-ионов в кристаллах относительно друг друга

2)присутствием подвижных электронов в кристаллических решетках

3)отражением световых лучей

4) колебанием ионов при посредстве электронов

7. Теплопроводность металлов обусловлена

1)скольжением слоев атом-ионов в кристаллах относительно друг друга

2)присутствием подвижных электронов в кристаллических решетках

3)отражением световых лучей

4) плотностью металлов

8. Металлический блеск металлов обусловлен

1)скольжением слоев атом-ионов в кристаллах относительно друг друга

2)присутствием подвижных электронов в кристаллических решетках

3)отражением световых лучей

4) колебанием ионов при посредстве электронов

9. Жидкое агрегатное состояние при 25 °С характерно для

l) Hg 2) Ca 3) Cu 4) S

10. Самые мягкие металлы находятся

1)в главной подгруппе I группы 2) в побочной подгруппе II группы

3) в главной подгруппе IV группы 4) в побочной подгруппе V группы

11. Легкий металл:

1) K 2) Fe 3) Cu 4) Cr

12. Легкоплавкий металл:

1) Fe 2) Ba 3) Na 4) Cu

13. Самый тяжелый металл:

1) Rb 2) Os 3) Hg 4) Ag

14. Самый тугоплавкий металл:

1) Cu 2) Os 3) Li 4) W

15. Характерное химическое свойство всех металлов

1) являются окислителями 2) являются восстановителями

3) образуют щелочи при реакции с водой 4) на внешнем энергетическом уровне > 3ē

16. Установите соответствие между свойством металла и причиной его обуславливающим.

СВОЙСТВО МЕТАЛЛА	**Причина проявления свойства**
А) электропроводность	1) скольжение слоев атом-ионов в кристалла относительно друг друга
Б) теплопроводность	2) отражение световых лучей
В) металлический блеск	3) наличие положительны ионов металлов в узлах кристаллической решетки
Г) пластичность	4) присутствие в кристаллической решетке подвижных электронов

17. Установите соответствие между металлом и группой металлов в технике.

Металл	**Группа металлов**
А) Ag, Au, Pt	1) черные
Б) Fe и его сплавы	2) цветные
В) Al, Zn, Cu	3) драгоценные