Металлы

вещества

- Простые

Состоят из атомов
Одного вида

Сложные

Состоят из атомов
Разного вида

Простые вещества

- металлы

Химические элементы, образующие в свободном состоянии простые вещества с металлической связью.

- неметаллы

Химические элементы,которые образуют в свободном состоянии вещества, не обладающие физическими и химическими свойствами металлов.

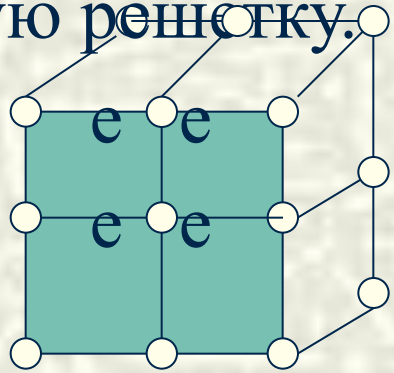
- Древние века и средние века – 7 металлов (Au, Ag, Cu,Pb, Fe, Hg)
- М.В. Ломоносов - металлы «светлое тело, которое ковать можно»
- А. Лавуазье – 1789 – описал 17 металлов
- Д.И. Менделеев – предсказание металлов
- XIX век – открытие платиновых, щелочных, щелочноземельных металлов.
- XX – открытие трансурановых элементов.

Нахождение металлов в природе

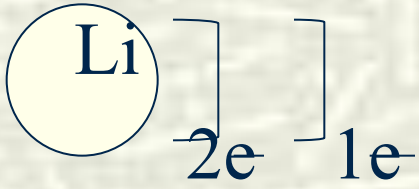
- В виде соединений
- В самородном состоянии (Au, Pt, Ag)
- В виде солей (галогенидов, карбонатов, нитратов, фосфатов)
- В виде оксидов и сульфидов

Металлы имеют

- металлическую кристаллическую решетку.



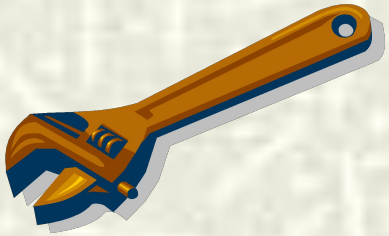
- Сравнительно небольшое количество электронов на внешнем энергетическом уровне

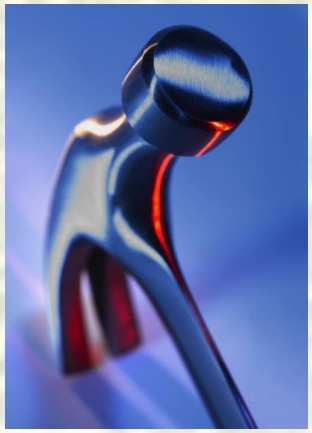


- Имеют свободные валентные электроны
- Металлическая связь не обладает направленностью и насыщенностью.
- Подвижные электроны компенсируют электрическое отталкивание между положительно заряженными ионами и тем самым связывают их в твердые тела

Физические свойства металлов

- Твердые вещества, кроме ртути.

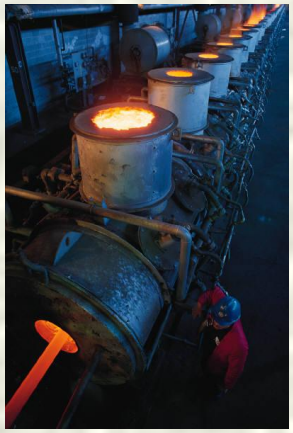




(самый мягкий – калий,

самый твердый – хром)

- Пластичные



- Au, Ag, Cu, Sn, Pb,Zn, Fe

уменьшается →

- Теплопроводность

Hg, Cu, Ag, Al, Fe →

уменьшается

- Электропроводность

Ag → Mn

уменьшается

- Температура плавления

Легкоплавкие

Hg, Ga, Cs, In, Bi

тугоплавкие

W, Mo, V, Cr

- плотность

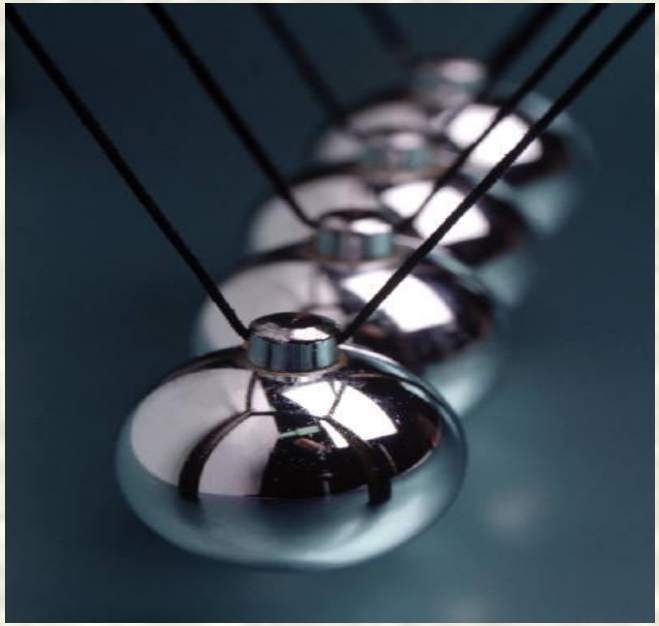
легкие

(Li–самый легкий, K,Na, Mg)

тяжелые

(осмий – самый тяжелый, Ir, Pb)

- Обладают металлическим блеском



Причины, приводящие к различию в физических свойств металлов

- Атомы металлов образуют разные типы кристаллических решеток

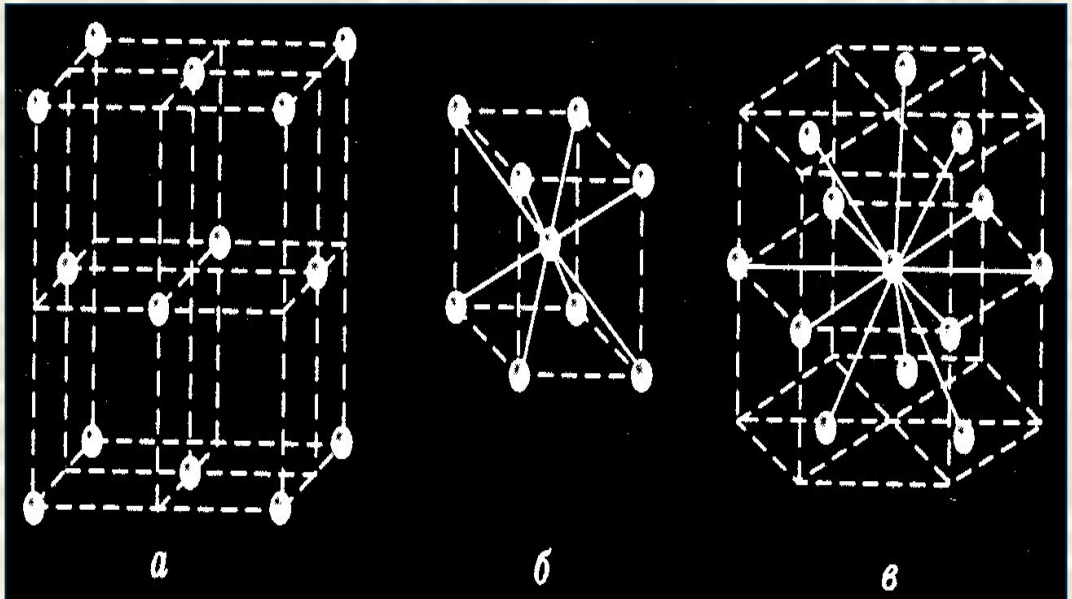
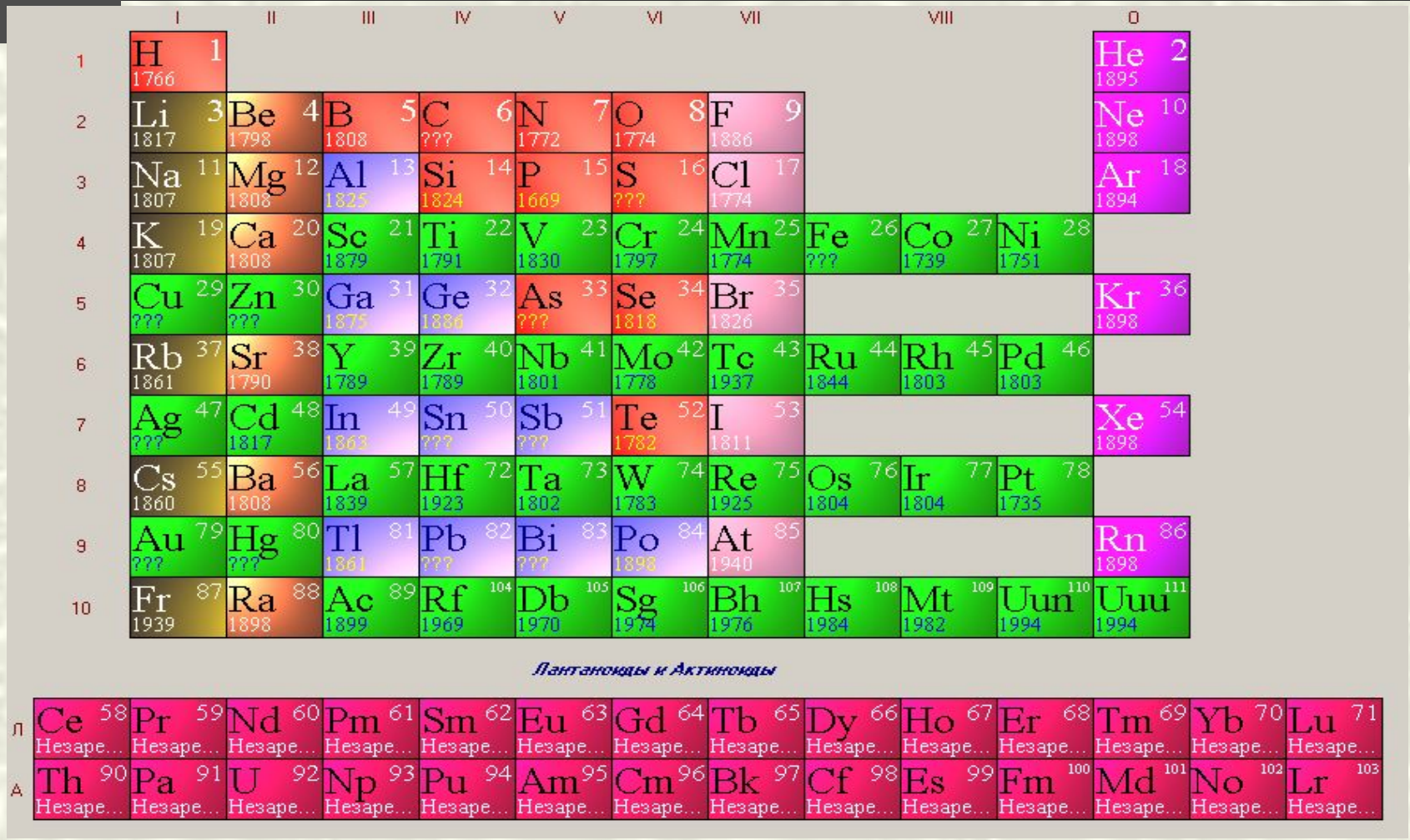


Рис. 3. Модели кристаллических решеток металлов: *а* — кубическая гранецентрированная; *б* — кубическая объемноцентрированная; *в* — гексагональная

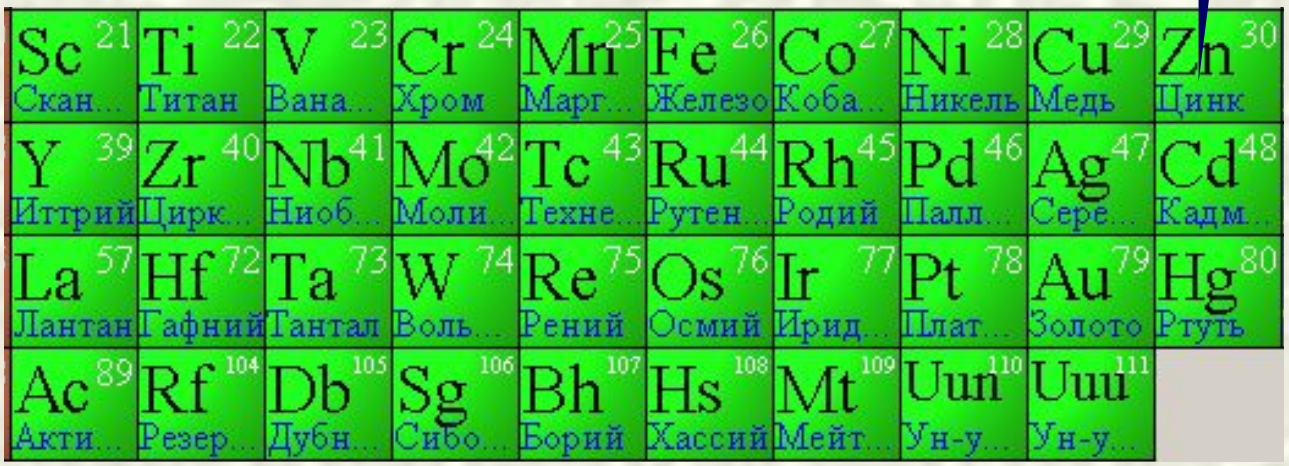
Причины, приводящие к различию физических свойств

- Атомы металлов имеют разное число валентных электронов, участвующих в образовании металлической связи
- Атомы (ионы) имеют разные радиусы
- Атомы металлов побочных подгрупп могут образовывать и ковалентную связь с помощью неспаренных d-электронов.

положение металлов в периодической системе Д. И.Менделеева



Загадочные соседи



- *Щелочные металлы*
- *Щелочно-земельные металлы*
- *Переходные металлы*

Химические свойства металлов

- Металлы в химических реакциях являются восстановителями, при этом они окисляются

$$M^{o} - ne^{-} = M^{n+}$$

Al, Be, Mg, Ca, Li, Na, K, Rb, Cs

Восстановительная способность возрастает

- Металлы вытесняются из их соединений другими металлами
- Н.Н. Бекетов – создал «вытеснительный ряд» (прототип электрохимического ряда напряжения металлов)

Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, (H), Cu, Hg, Ag, Pt, Au.

- Взаимодействуют с простыми веществами

- С галогенами и кислородом

$2Na + Cl_2 = 2\ Na\ Cl$

$Mg + O_2 = 2Mg\ O$

- С элементами пятой группы (труднее)

$3Ca + 2P = Ca_3P_2$

- Взаимодействие со сложными веществами

- С кислотами

$$Zn + H_2SO_4 = Zn\,S\,O_4 + H_2\uparrow$$

- С солями

$$Zn + Pb(NO_3)_2 = Zn(NO_3)_2 + Pb$$

- С водой (активные)

$$2Na + 2H_2O = 2Na\,OH + H_2$$

Применение металлов

медицина

Станкостроение

Сельское хозяйство

- Металлургическая промышленность

Для получения сплавов

Домашнее хозяйство

Получение металлов

- Пирометаллургическим способом- восстановление углеродом, оксидом углерода (II), водородом при высокой температуре.
- Алюминотермическим способом
- Гидрометаллургическим способом – получение из руды более активным металлом или из растворов
- Электролизом – с помощью электрического тока из расплавов или растворов