Строение и физические свойства металлов

Металлов много есть, но дело не в количестве:

В команде работящей металлической

Такие мастера, такие личности!

Преуменьшать нам вовсе не пристало

Заслуги безусловные металлов

Пред египтянином, китайцем, древним греком

И каждым современным человеком.

План урока

1. История металлов.
2. Распространение в природе.
3. Положение металлов в ПСХЭ.
4. Строение атомов металлов и веществ металлов.
5. Взаимосвязь строения металлов и физических свойств.

История металлов.

С глубокой древности человеку были известны 7 металлов:

Au, Ag, Cu, Sn, Pb, Fe, Hg.

Часы истории человечества стали отсчитывать время быстрее, когда в его жизнь вошли металлы и сплавы…

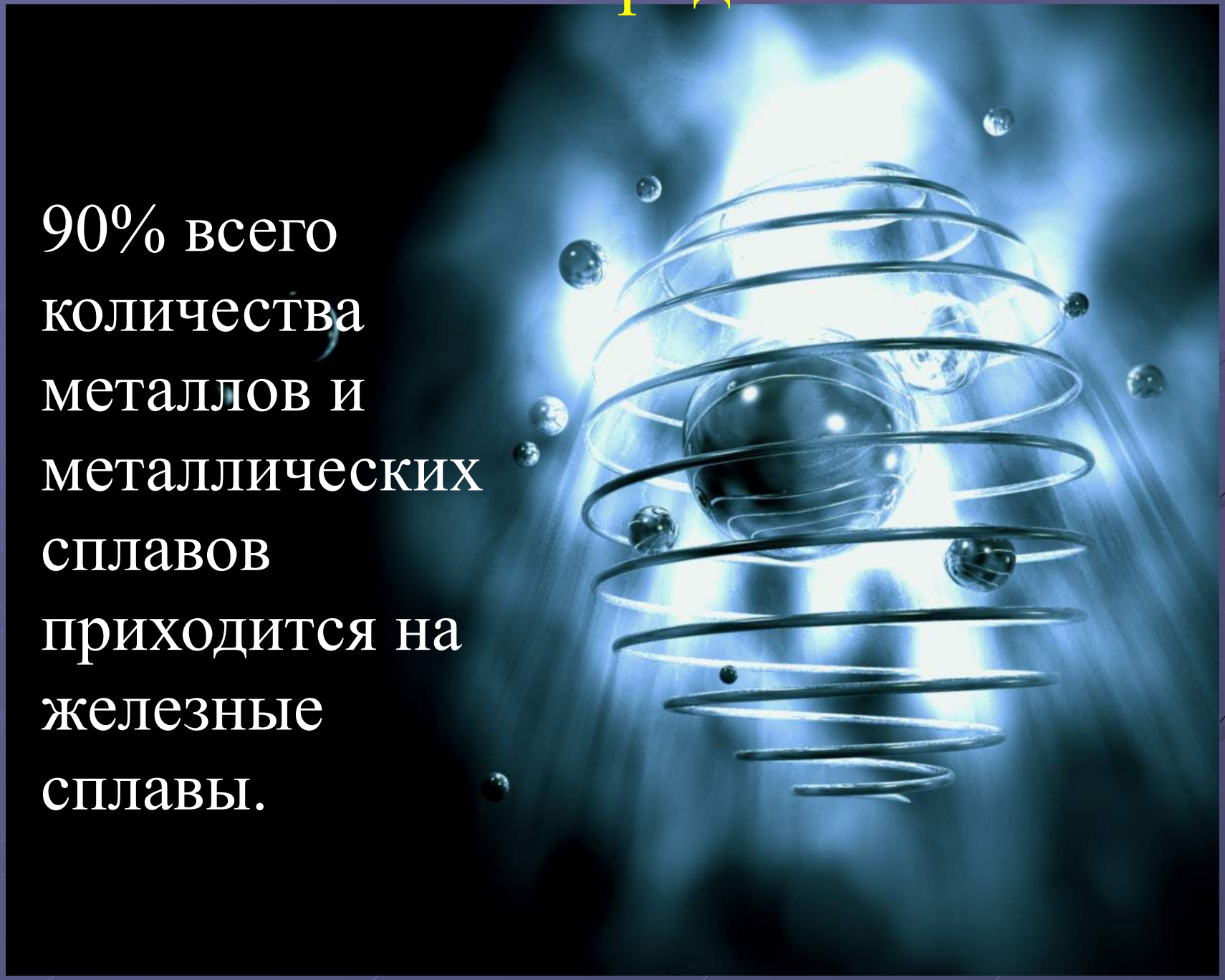
- Бронза – сплав меди и олова;
- Латунь – сплав меди и цинка;
- Мельхиор – сплав меди и никеля;
- Дюралюминий – сплав алюминия, меди и магния;
- Железные сплавы – чугун и сталь.

История человечества – это история металлов

Каменный век → Медный век → Бронзовый век → Железный век

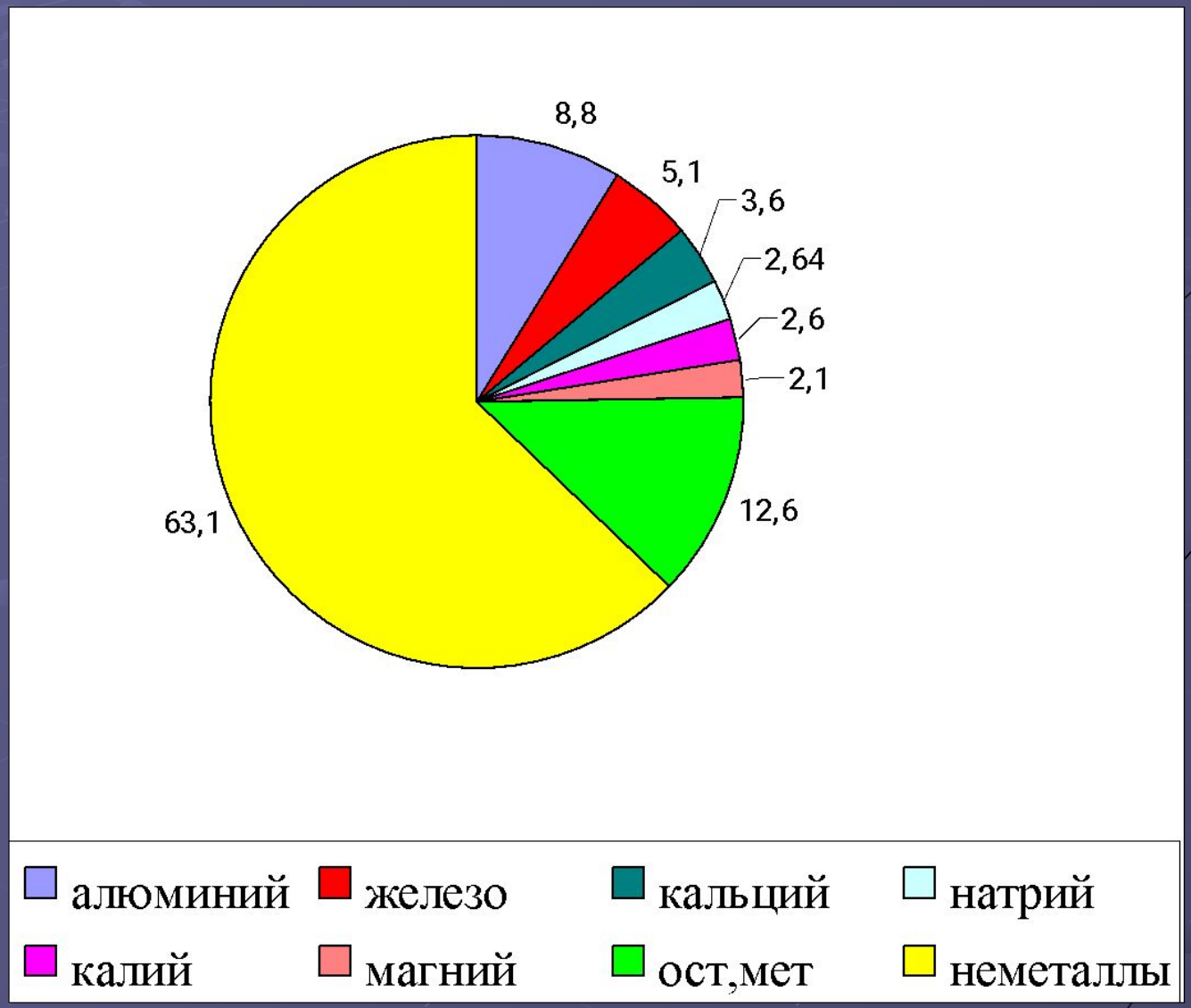
Железный век продолжается …

90% всего количества металлов и металлических сплавов приходится на железные сплавы.



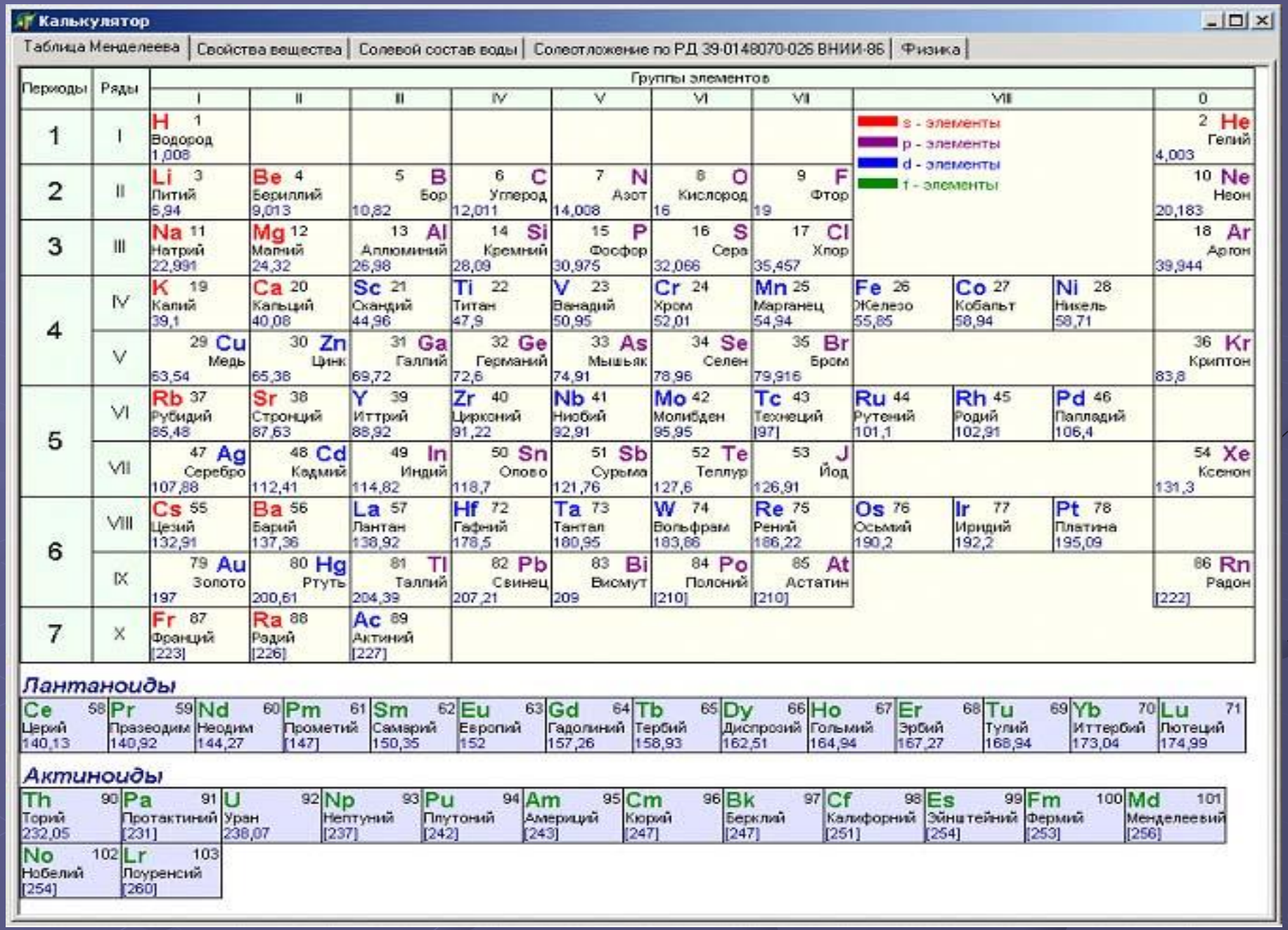
(Древнее изречение)

- Содержание в земной коре наиболее распространённых элементов (в % от массы земной коры)



Из 110 изученных химических элементов к металлам относятся 88. Все наиболее распространённые элементы располагаются в верхней части менделеевской таблицы.

Где же находятся металлы?


Калькулятор
Таблица Менделеева
Свойства вещества
Солевой состав воды
Солеотложение по РД 39-0148070-026 ВНИИ-86
Физика
Периоды
Ряды
Группы элементов
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
0
s - элементы
p - элементы
d - элементы
f - элементы
1 I
H 1 Водород 1,008
2 He Гелий 4,003
2 II
Li 3 Литий 6,94
Be 4 Бериллий 9,013
B 5 Бор 10,82
C 6 Углерод 12,011
N 7 Азот 14,008
O 8 Кислород 16
F 9 Фтор 19
Ne 10 Неон 20,183
3 III
Na 11 Натрий 22,991
Mg 12 Магний 24,32
Al 13 Алюминий 26,98
Si 14 Кремний 28,09
P 15 Фосфор 30,975
S 16 Сера 32,066
Cl 17 Хлор 35,457
Ar 18 Аргон 39,944
4 IV
K 19 Калий 39,1
Ca 20 Кальций 40,08
Sc 21 Скандий 44,96
Ti 22 Титан 47,9
V 23 Ванадий 50,95
Cr 24 Хром 52,01
Mn 25 Марганец 54,94
Fe 26 Железо 55,85
Co 27 Кобальт 58,94
Ni 28 Никель 58,71
4 V
Cu 29 Медь 63,54
Zn 30 Цинк 65,38
Ga 31 Галлий 69,72
Ge 32 Германий 72,6
As 33 Мышьяк 74,91
Se 34 Селен 78,96
Br 35 Бром 79,916
Kr 36 Криптон 83,8
5 VI
Rb 37 Рубидий 85,48
Sr 38 Стронций 87,63
Y 39 Иттрий 88,92
Zr 40 Цирконий 91,22
Nb 41 Ниобий 92,91
Mo 42 Молибден 95,95
Tc 43 Технеций [97]
Ru 44 Рутений 101,1
Rh 45 Родий 102,91
Pd 46 Палладий 106,4
5 VII
Ag 47 Серебро 107,88
Cd 48 Кадмий 112,41
In 49 Индий 114,82
Sn 50 Олово 118,7
Sb 51 Сурьма 121,76
Te 52 Теллур 127,6
J 53 Йод 126,91
Xe 54 Ксенон 131,3
6 VIII
Cs 55 Цезий 132,91
Ba 56 Барий 137,36
La 57 Лантан 138,92
Hf 72 Гафний 178,5
Ta 73 Тантал 180,95
W 74 Вольфрам 183,86
Re 75 Рений 186,22
Os 76 Осьмий 190,2
Ir 77 Иридий 192,2
Pt 78 Платина 195,09
6 IX
Au 79 Золото 197
Hg 80 Ртуть 200,61
Tl 81 Таллий 204,39
Pb 82 Свинец 207,21
Bi 83 Висмут 209
Po 84 Полоний [210]
At 85 Астатин [210]
Rn 86 Радон [222]
7 X
Fr 87 Франций [223]
Ra 88 Радий [226]
Ac 89 Актиний [227]
Лантаноиды
Ce 58 Церий 140,13
Pr 59 Празеодим 140,92
Nd 60 Неодим 144,27
Pm 61 Прометий [147]
Sm 62 Самарий 150,35
Eu 63 Европий 152
Gd 64 Гадолиний 157,26
Tb 65 Тербий 158,93
Dy 66 Диспрозий 162,51
Ho 67 Гольмий 164,94
Er 68 Эрбий 167,27
Tu 69 Тулий 168,94
Yb 70 Иттербий 173,04
Lu 71 Лютеций 174,99
Актиноиды
Th 90 Торий 232,05
Pa 91 Протактиний [231]
U 92 Уран 238,07
Np 93 Нептуний [237]
Pu 94 Плутоний [242]
Am 95 Америций [243]
Cm 96 Кюрий [247]
Bk 97 Берклий [247]
Cf 98 Калифорний [251]
Es 99 Эйнштейний [254]
Fm 100 Фермий [253]
Md 101 Менделеевий [256]
No 102 Нобелий [254]
Lr 103 Лоуренсий [260]

Строение атомов металлов и веществ металлов.

Из положения в ПСХЭ:

1. Атомы металлов на последнем энергетическом уровне имеют 1 – 3 ē

Исключения:

Ge, Sn, Pb - 4ē

Sb, Bi - 5ē

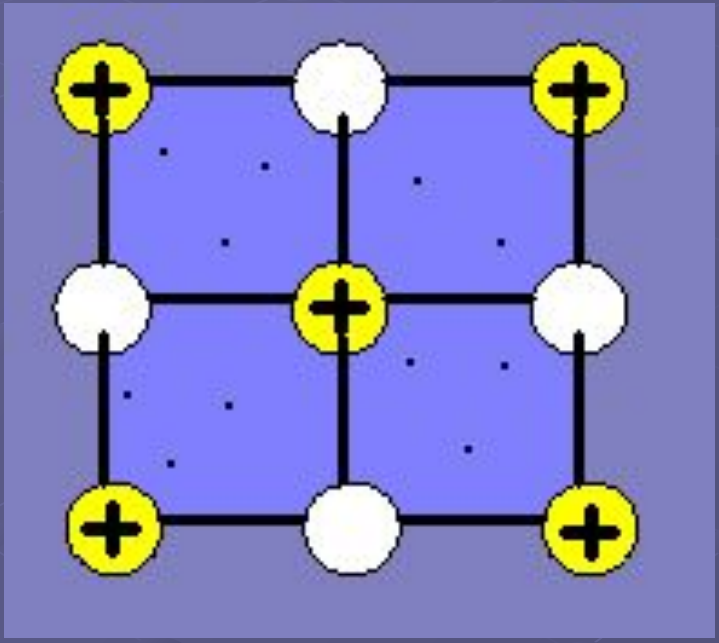
Po - 6ē

отдают внешние электроны.

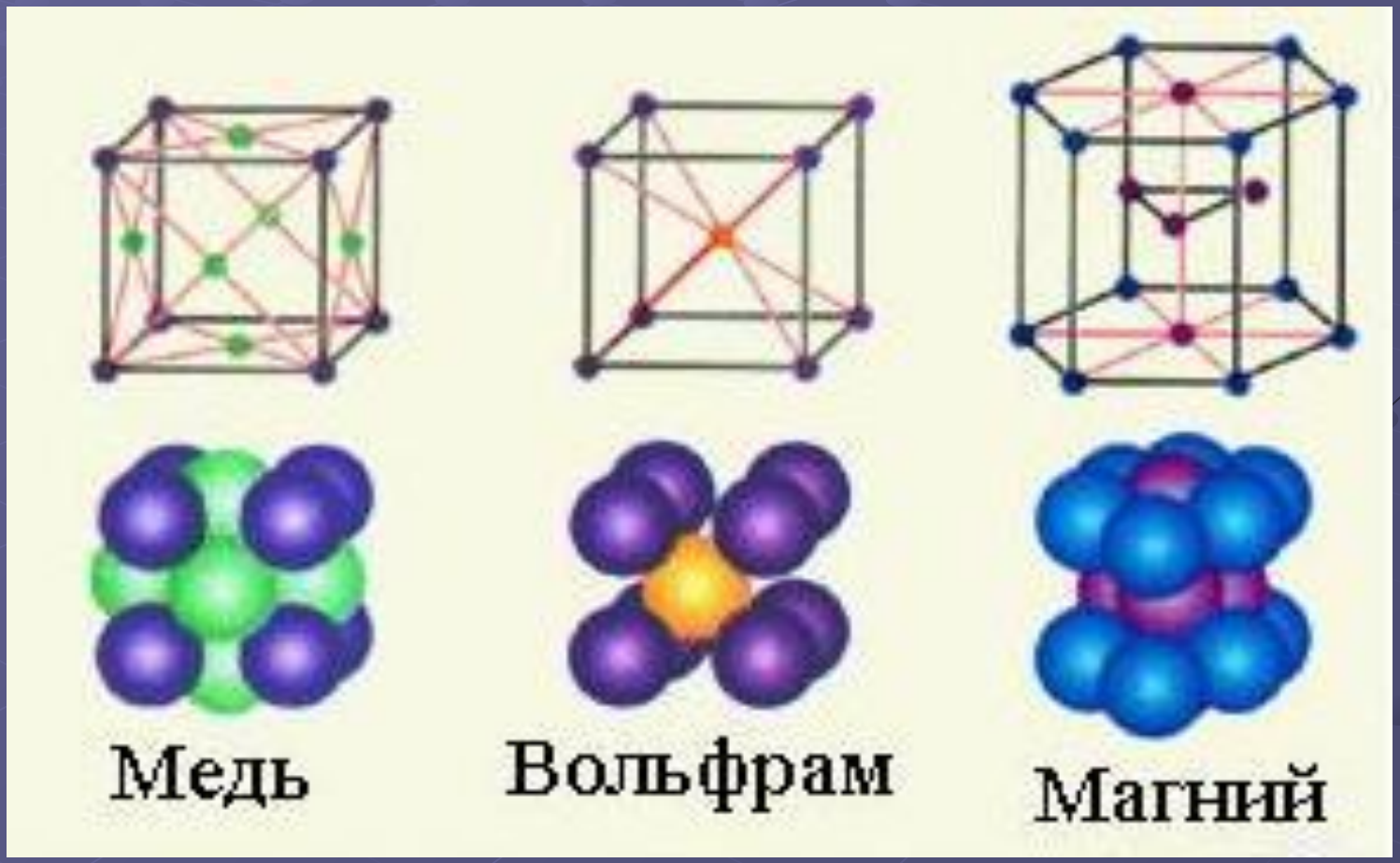
$$M^0 - n\bar{e} \rightleftharpoons M^{n+}$$

Металлы – восстановители!

Металлическая связь – это связь в металлах и сплавах между атом-ионами металлов расположенными в узлах кристаллической решётки, осуществляемая обобществлёнными внешними электронами.



Веществам с металлической связью присущи металлические кристаллические решётки.

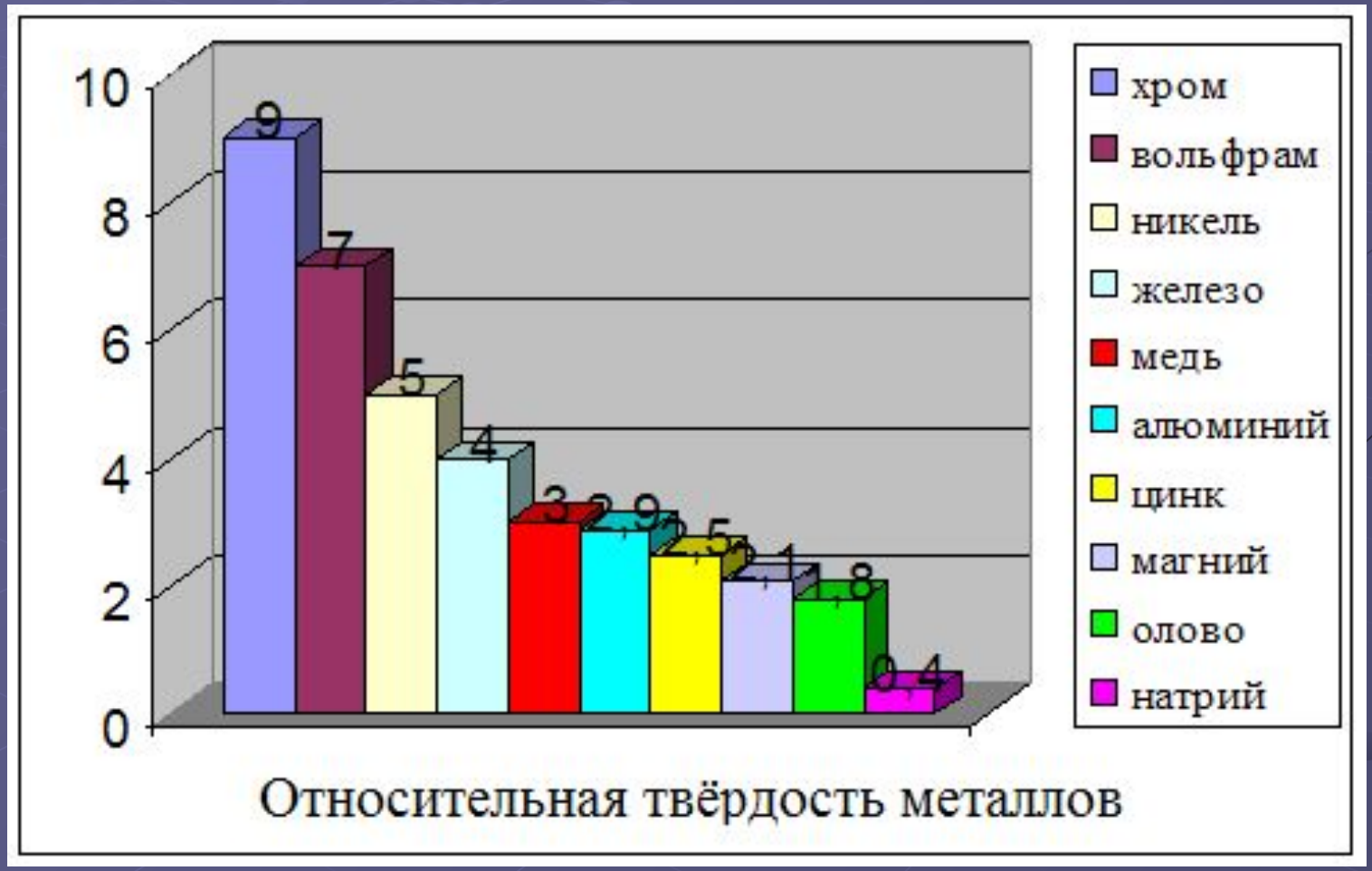


Физические свойства металлов

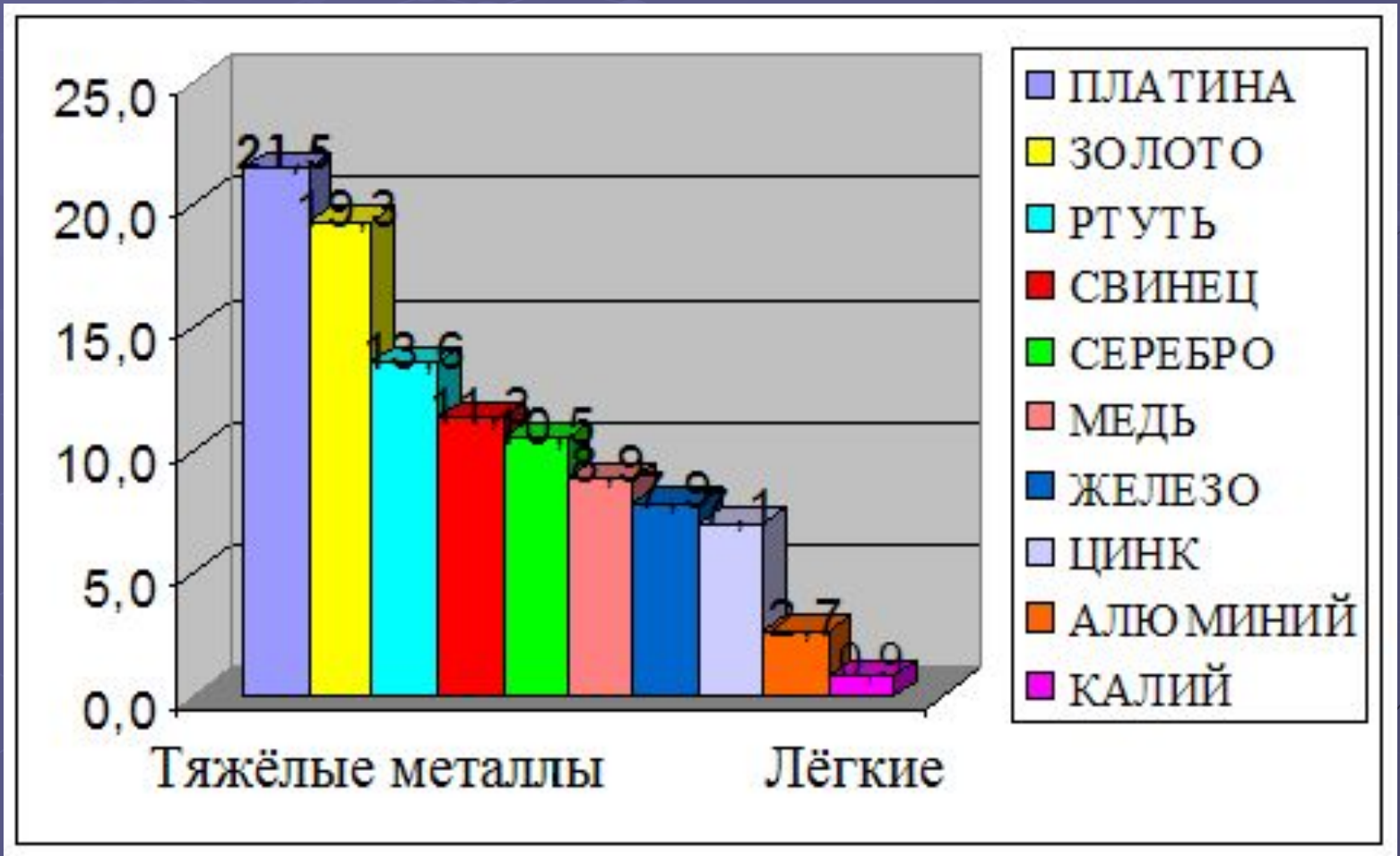
Физические свойства металлов определяются их строением.

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

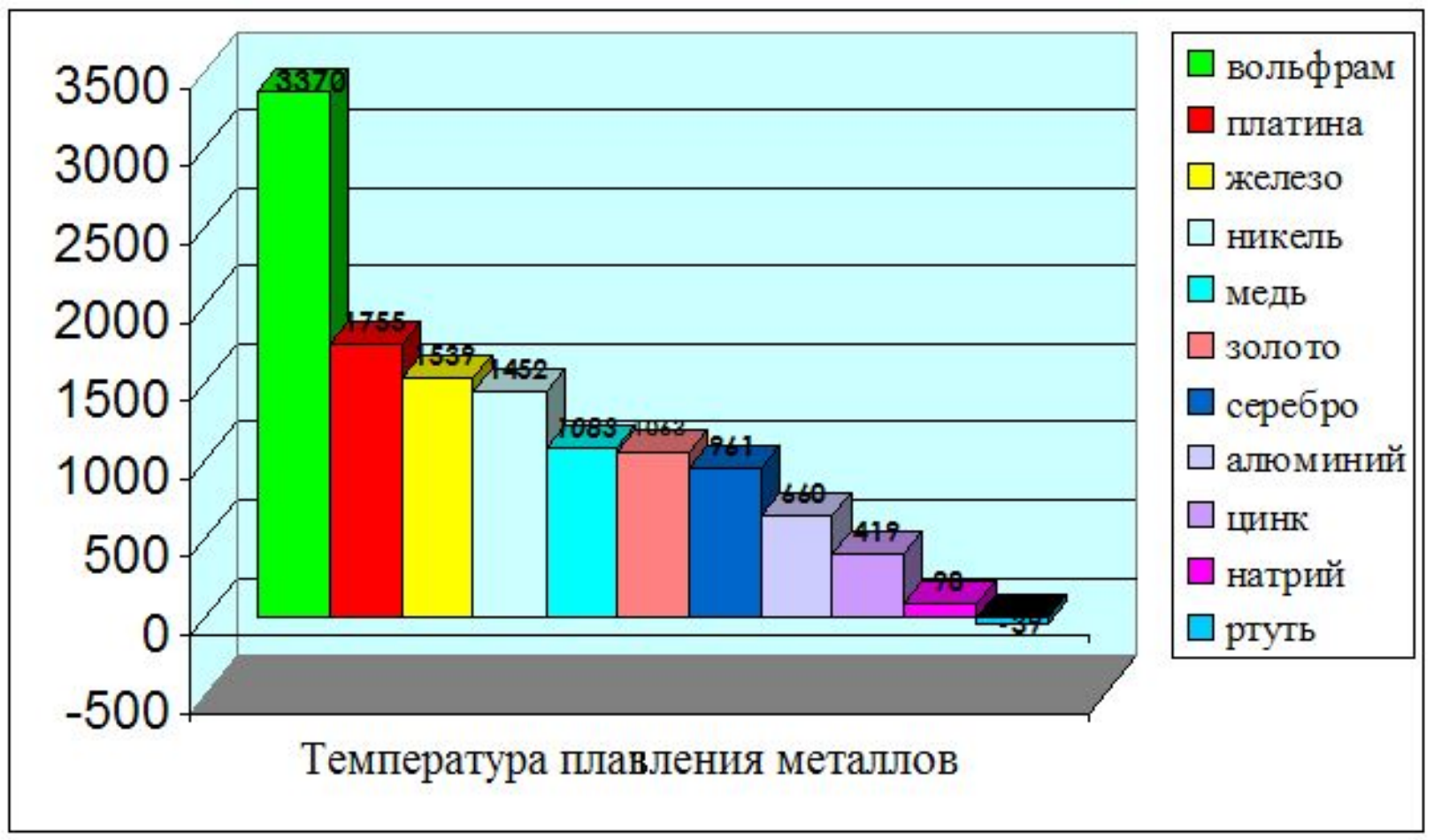
Твёрдость


10
8
6
4
2
0
9
7
5
4
3
2,9
2,5
1
0,8
0,4
хром
вольфрам
никель
железо
медь
алюминий
цинк
магний
олово
натрий
Относительная твёрдость металлов

Плотность


25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
Тяжёлые металлы
Лёгкие
ПЛАТИНА
ЗОЛОТО
РТУТЬ
СВИНЕЦ
СЕРЕБРО
МЕДЬ
ЖЕЛЕЗО
ЦИНК
АЛЮМИНИЙ
КАЛИЙ

Плавкость


3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
1755
1539
1452
1083
961
660
419
вольфрам
платина
железо
никель
медь
золото
серебро
алюминий
цинк
натрий
ртуть
Температура плавления металлов

Электро- и теплопроводность

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

Наименьшую – Mn, Pb, Hg.

Металлический блеск

Самые блестящие металлы – Hg, Ag, Pd.

В порошке все металлы, кроме Al и Mg, теряют блеск и имеют чёрный или тёмно-серый цвет.

Пластичность -

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