

# ХИМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

III	IV
B <sup>6</sup> 10.81 БОР	C <sup>7</sup> 12.011 УГЛЕРОД
Al <sup>14</sup> 26.98154 АЛЮМИНИЙ	Si <sup>15</sup> 28.08 КРЕМНИЙ
Ti <sup>21</sup> 46.98284 ТИТАН	V <sup>22</sup> 50.947 ВАНДАР
	33

# Химия 9 класс

## Металлы

Часть I

# Век медный

Cu

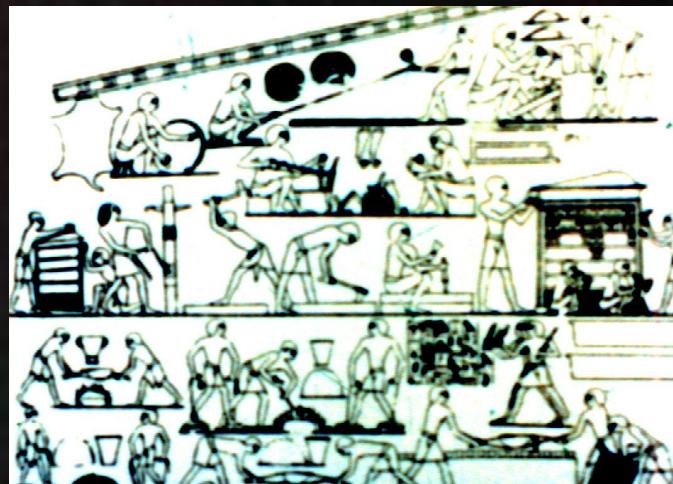
Конец IV – начало III тысячелетия до н.э.



*"Все-таки в употребленье вошла раньше  
медь, чем железо, так как была она мягче,  
причем изобильней гораздо".  
(Лукреций Кар "О природе вещей")*

# Век бронзовый

Общество Сведенья



Чаша с подставкой.  
Египетская бронза.  
1400 г. до н.э.

Литейщики.  
Роспись гробницы  
в Фивах.

Фигура ибиса.  
Египетская бронза.

Бронза – сплав Cu и Sn  
(или Sb)

Начало III – начало I  
тысячелетия до н.э.



# Век железный

Fe

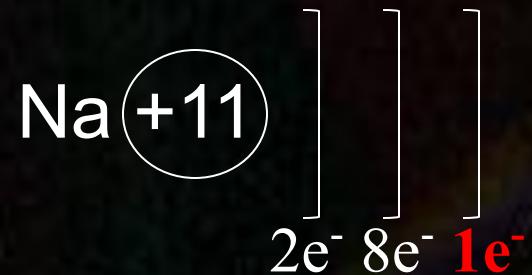
2000 – 1500 гг. до н.э.  
– настоящее время



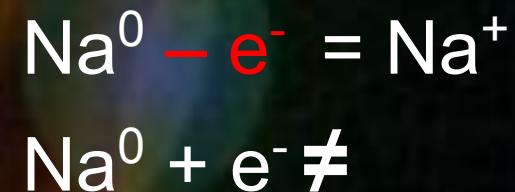


# Металлами называются...

- Химические элементы, атомы которых
  - имеют **небольшое число внешних электронов** (исключения?),
  - относительно **большой радиус**,
  - проявляют только **восстановительные свойства**.
- Вещества, образованные этими химическими элементами.



$\text{Na} \quad \text{Mg} \quad \text{Al} \quad \text{Si}$   
 $R_{\text{ат}}$  возрастает



# Положение металлов в ПС

- В *главных подгруппах ПС* (ниже диагонали B – At)
- В *побочных подгруппах*

- d-элементы
- f-элементы

Периоды	Ряды	Группы элементов										O
1	I	H										He
2	II	Li	Be	B	C	N	O	F				Ne
3	III	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl				Ar
4	IV	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	
5	V	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br				Kr
6	VI	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	
7	VII	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I				Xe
8	VIII	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	
9	IX	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At				Rn
10	X	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Uun	Uuu

Лантаноиды

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Актиноиды

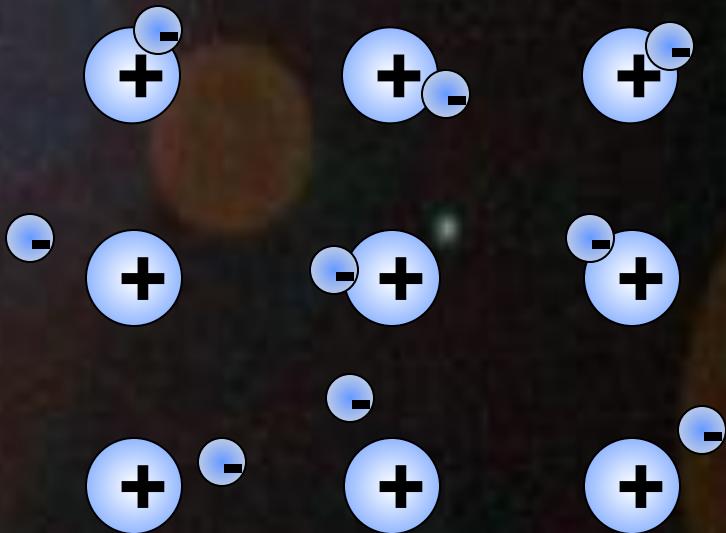
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами  
(атомами) посредством обобществленных  
электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами  
(атомами) посредством обобществленных  
электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



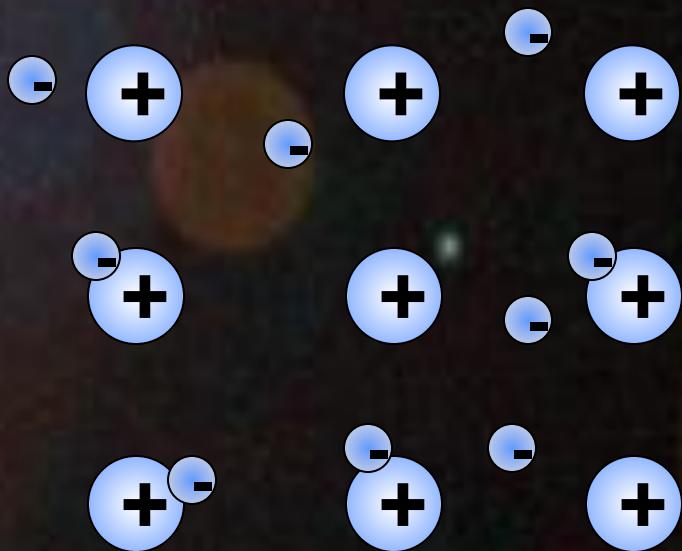
Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами  
(атомами) посредством обобществленных  
электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами  
(атомами) посредством обобществленных  
электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



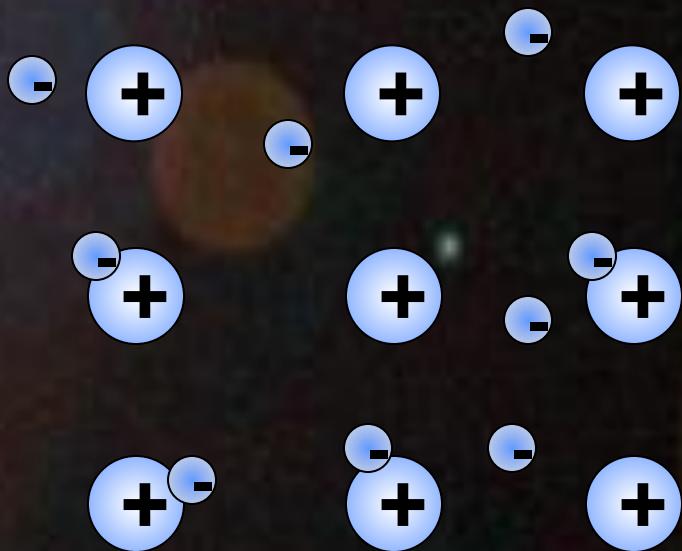
Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Металлическая связь



Связь в металлах и сплавах между ионами (атомами) посредством обобществленных электронов называется **металлической**.

# Физические свойства

- твердость
- плотность
- плавкость
- электропроводность
- теплопроводность
- металлический блеск
- пластичность



# Физические свойства

- твердость
- плотность
- плавкость
- электропроводность
- теплопроводность
- металлический блеск
- пластичность

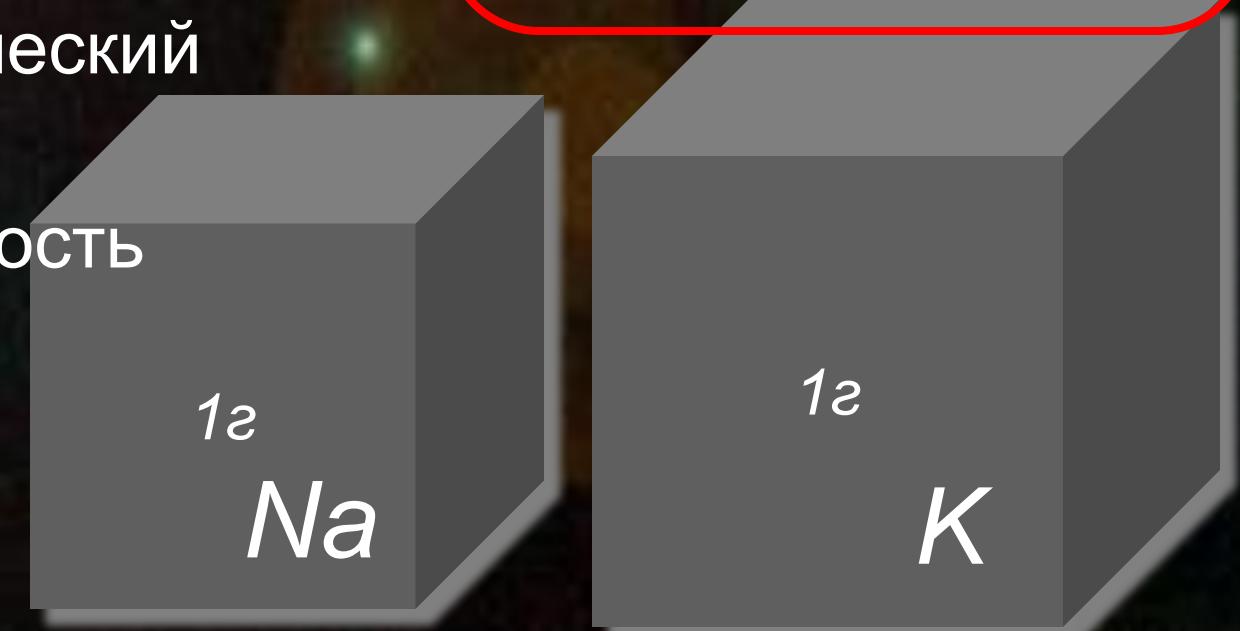


*Различна у каждого из металлов. Na, K, In – мягкие – можно резать ножом. Cr – твердый – царапает стекло.  
Все металлы, кроме ртути, при обычных условиях – твердые вещества.*

# Физические свойства

- твердость
- плотность
- плавкость
- электропроводность
- теплопроводность
- металлический блеск
- пластичность

$Pt$   $Au$



*Легкие ( $\rho \leq 5 \text{ г/см}^3$ )*

*Li, Na, K, Mg, Al.*

*Тяжелые ( $\rho > 5 \text{ г/см}^3$ )*

*Zn, Cu, Sn, Pb, Ag, Au*

# Физические свойства

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ



# Физические свойства

- твердость
- плотность
- **плавкость**
- электропроводность
- теплопроводность
- металлический блеск
- пластичность



*Легкоплавкие:*

$$T_{n\!l}(Hg) = -39^{\circ}C$$

$$T_{n\!l}(K) = 63.5^{\circ}C$$

$$T_{n\!l}(Na) = 98^{\circ}C$$

*Тугоплавкие:*

$$T_{n\!l}(Fe) = 1539^{\circ}C$$

$$T_{n\!l}(Pt) = 1755^{\circ}C$$

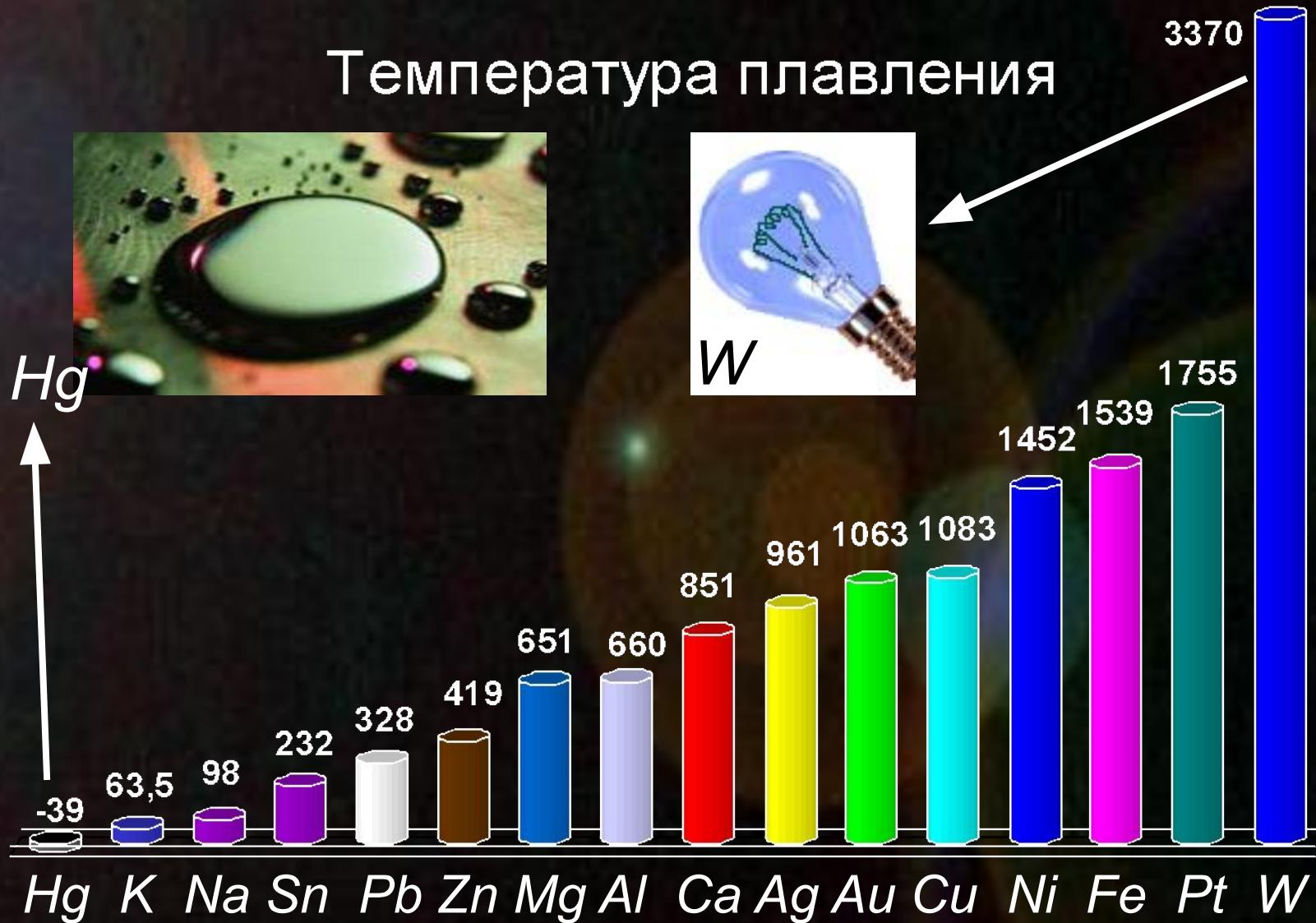
$$T_{n\!l}(W) = 3370^{\circ}C$$



# Физические свойства

Общие сведения

Температура плавления



# Физические свойства

- твердость
- плотность
- плавкость
- электропроводность
- теплопроводность
- металлический блеск
- пластичность



*Обусловлены большой подвижностью свободных электронов.*



# Физические свойства

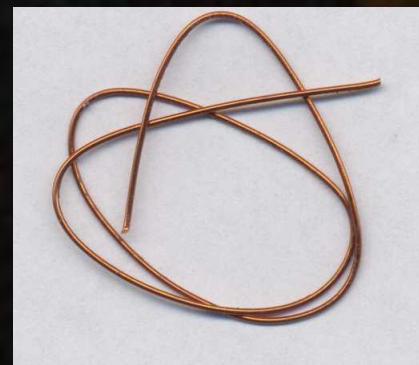
- твердость
- плотность
- плавкость
- электропроводность
- теплопроводность
- **металлический блеск**
- пластичность



*Электроны, заполняющие межатомное пространство, отражают световые лучи.*

# Физические свойства

- твердость
- плотность
- плавкость
- электропроводность
- теплопроводность
- металлический блеск
- пластичность



*Механическое воздействие вызывает смещение слоев атомов металлической кристаллической решетки и не сопровождается разрывом связи.*