

**Тема: Общая характеристика металлов.  
Металлическая связь.**

**Цель:**

- \* различать характерные свойства для металлов и их реакции.
- \* понимать, что свойства металлы проявляют не одинаково.
- \* понимать связь в металлической решетке.

# Физические свойства различных металлов делает их полезными для различных целей

*Например,*

Алюминий

.....  
.....

Золото

.....  
.....

Медь

.....  
.....

Вольфрам

.....  
.....

Железо

.....

Металлам присущи свойства,  
которых нет у неметаллов!

**КАКИЕ?**

Me блеск, ковкость,  
пластичность,  
теплопроводность,  
электропроводность, а также  
высокие температуры  
плавления и кипения,  
твердость, плотность.

# Metallic bonding

## металлическая связь

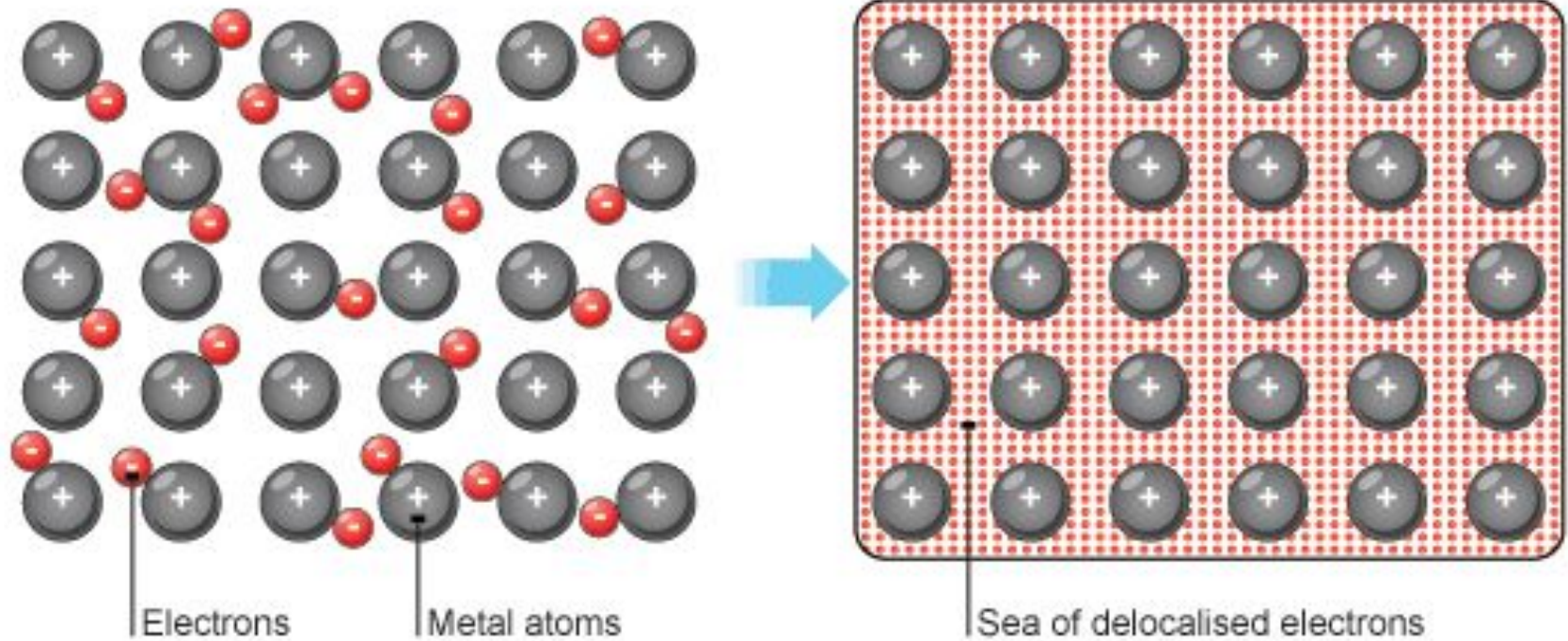
Частицы в металле удерживаются вместе с помощью сильных металлических связей.

Чтобы отделить частицы требуется много энергии. Именно поэтому металлы имеют высокие значения температур плавления и кипения.

Твердые металлы – это кристаллические частицы расположенные близко друг к другу в определенной последовательности.

# Metal crystal lattice

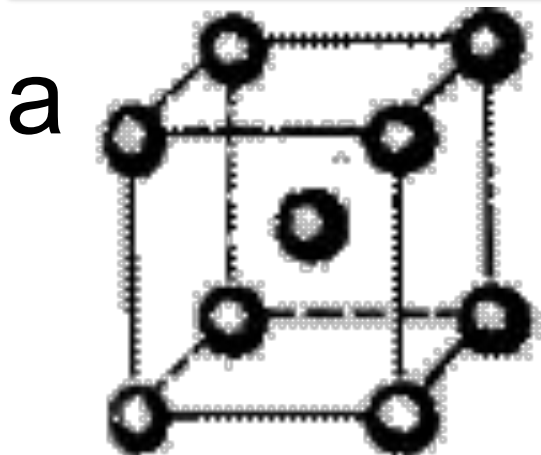
## Металлическая кристаллическая решетка



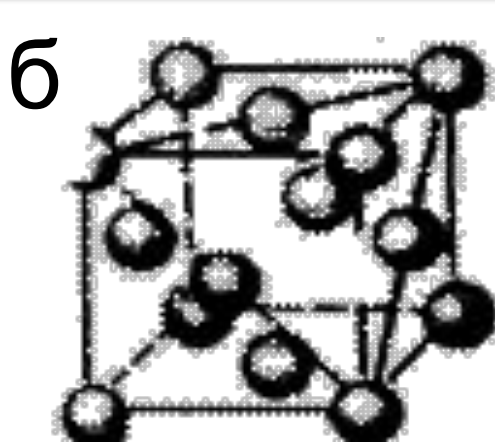
Металлы имеют *свободные электроны* внешних оболочек, отрицательного заряда, которые располагаются вокруг плотноупакованных положительных ионов.

Есть сильные электростатические силы, удерживающие частицы вместе.

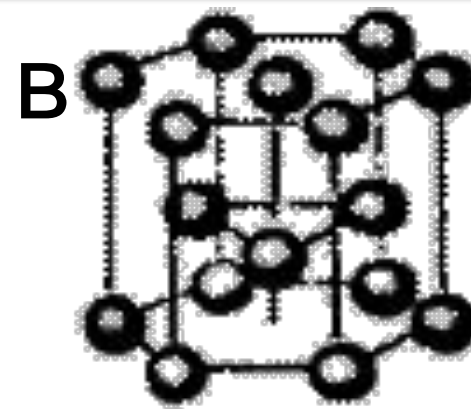
# Виды металлических кристаллических решеток



Объемно-центрированная кубическая решетка имеется в металлах: Li, Na, K, V, Cr, Fe при температурах до  $911^\circ$  и от  $139^\circ$  до плавления у Pb, W и др.;



гранецентрированная кубическая – Al, Ca, Fe при температурах от  $911$  до  $1392^\circ\text{C}$ , Ni, Cu, Ag, Au и др.



Гексагональная характерна для Be, Mg, Cd, Co, Zn и др.

а – объемно-центрированная кубическая;  
б – гранецентрированная кубическая;  
в – гексагональная

# Общие химические свойства металлов

## Взаимодействие с простыми

### веществами

1) С **кислородом** большинство металлов образует оксиды – амфотерные и основные:

Щелочные металлы, за исключением лития, образуют пероксиды:

2) С **галогенами** металлы образуют соли галогеноводородных кислот

3) С **водородом** самые активные металлы образуют ионные гидриды – солеподобные вещества, в которых водород имеет степень окисления

4) С **серой** металлы образуют сульфиды – соли сероводородной кислоты

5) С **азотом** некоторые металлы образуют нитриды, реакция практически всегда протекает при нагревании

6) С **углеродом** образуются карбиды

7) С **фосфором** – фосфиды

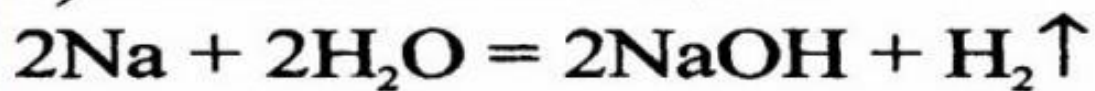
8) Металлы могут взаимодействовать между собой, образуя **интерметаллические соединения**

9) Металлы могут растворяться друг в друге при высокой температуре без взаимодействия, образуя сплавы.

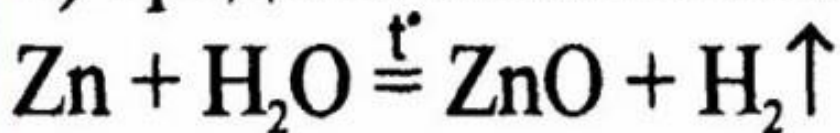


● **Взаимодействие металлов с водой:**

**а) активные металлы**



**б) средней активности при нагревании**



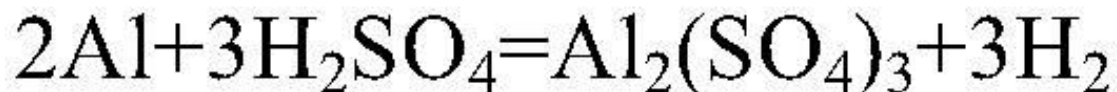
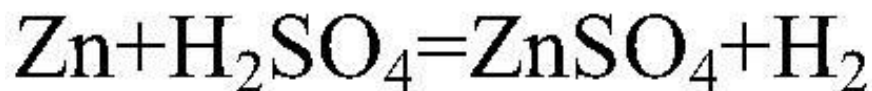
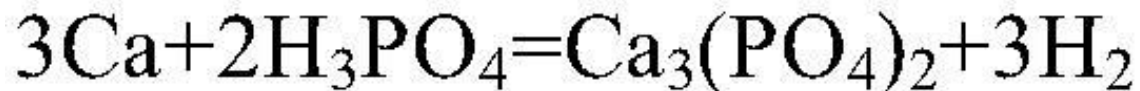
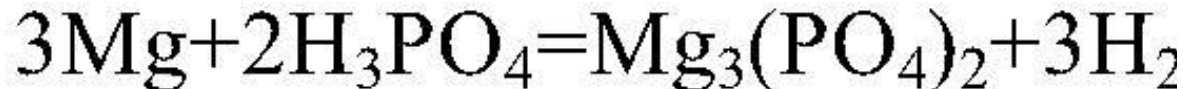
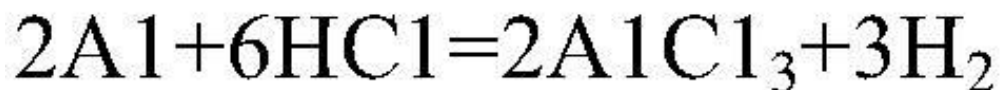
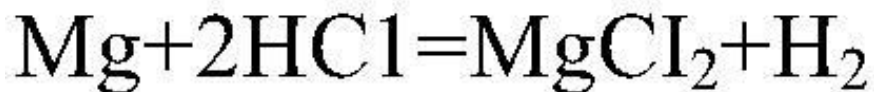
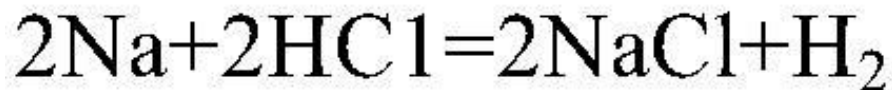
**в) неактивные (Cu, Ag, Au...) - не реагируют**



## **Взаимодействие металлов с кислотами**

**Металлы, стоящие в ряду активности до водорода восстанавливают кислоты-неокислители до водорода!**

## Взаимодействие металлов с кислотами-неокислителями



## Взаимодействие металлов с кислотами окислителями

При взаимодействии азотной кислоты любой концентрации и концентрированной серной с металлами **водород никогда не выделяется!**

# Электрохимический ряд напряжений

## металлов

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Sn, Pb, **H**, Cu, Hg, Ag, Au

**Помни:** холодная конц.серная и конц.азотная кислоты пассивируют **Al, Fe, Cr!** При нагревании пассивирующие пленки растворяются, и взаимодействие с кислотой протекает интенсивно.

Благородные металлы: Pt, Au и др. не реагируют с кислотами.

<i>Взаимодействие с кислотами-окислителями</i>	<i>Активные</i>	<i>Средней активности</i>	<i>Малоактивные</i>
	<b>До Al</b>	<b>От Al до Pb</b>	<b>После Pb</b>
С конц. $\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{H}_2\text{S}$	S (или $\text{SO}_2$ )	$\text{SO}_2$
С разб. $\text{HNO}_3$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	NO	NO
С конц. $\text{HNO}_3$	$\text{N}_2\text{O}$	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_2$

Вытеснение более активными металлами менее активных металлов из растворов их солей.

Приведите два примера уравнений реакций.

**Сделайте вывод по данной теме**

