

# Классификация химических элементов

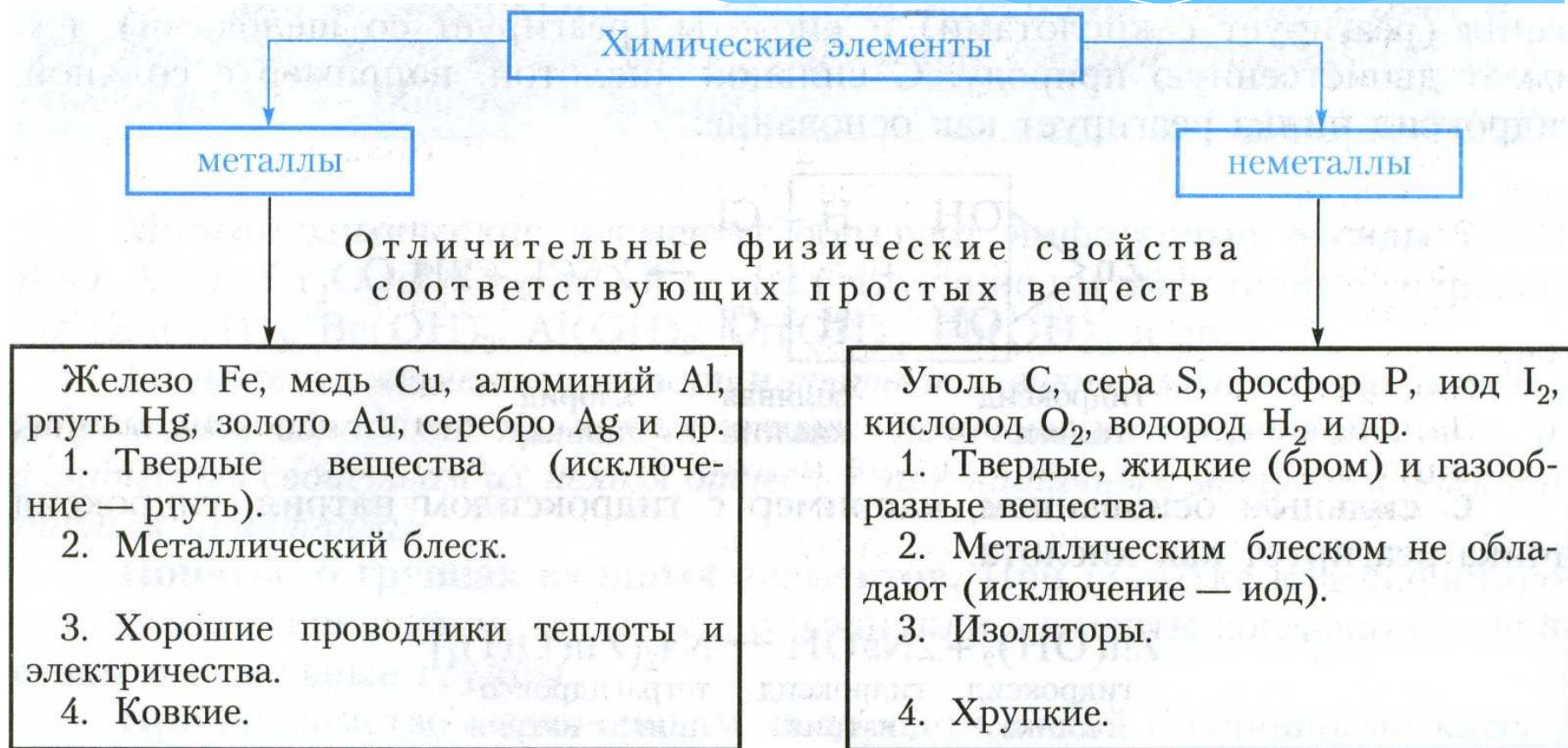
Й. Я. Берцелиус – выдающийся шведский ученый  
разделил все элементы на *металлы и неметаллы*.

ЙЕНС ЯКОВ БЕРЦЕЛИУС



(1779—1848)

# Типичные металлы и типичные неметаллы.



## Типичный металл

взаимодействует с кислородом  
и образует основный оксид:

$\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ .

$2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$  оксид кальция

которому соответствует основание

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$  гидроксид  
кальция

Основание реагирует с кислотой,  
образуя соль и воду:

$\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
хлорид кальция

Металл вытесняет из кислот водород:

$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ .  
сульфат магния

## Типичный неметалл

взаимодействует с кислородом  
и образует кислотный оксид:

$\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ .

$4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$

Которому соответствует кислота

$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$

Кислота реагирует с основанием,  
образуя соль и воду:

$\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

Неметалл с кислотой не реагирует.  
Неметалл реагирует с водородом  
и образует летучее водородное  
соединение:

$\text{S} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S}$ .

Найди соответствие, для этого выбери  
каждому номеру букву верного  
утверждения:

1.Ртуть

А. Твердое  
вещество

2.сера

Б. Имеет металлический  
блеск

3.ЗОЛОТО

В. Жидкое  
вещество

4.водород

Г. Ковкое вещество

Д. Хрупкое  
вещество

Е. Газ  
Ж. Проводит тепло и  
электричество



# Классификация химических элементов на металлы и неметаллы оказалась неполной

- \* Есть элементы, которые образуют оксиды и гидроксиды, проявляющие **амфотерные** свойства.
- \* **Амфотерными** называют оксиды и гидроксиды, которые взаимодействуют и с кислотами и со щелочами, образуя соль и воду:  
 $\text{ZnO} - \text{Zn}(\text{OH})_2$ ,     $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Al}(\text{OH})_3$ ,  
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 - \text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{BeO} - \text{Be}(\text{OH})_2$ ,  $\text{PbO} - \text{Pb}(\text{OH})_2$ .

# 1. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка.

\* Оксид цинка взаимодействует с кислотами образуя соль и воду:

$ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4$ , следовательно, оксид цинка проявляет свойства основного оксида.

Гидроксид цинка тоже реагирует с кислотой, образуя соль и воду:

$Zn(OH)_2 + 2HCl = ZnCl_2 + 2H_2O$ , т.е. проявляет свойства основания.

## 2. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка

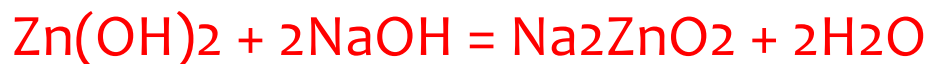
- \* Оксид и гидроксид цинка взаимодействуют с сильными щелочами и образуют соль и воду:



оксид цинка проявляет свойства кислотного оксида

$\text{H}_2\text{ZnO}_2$

цинкат натрия



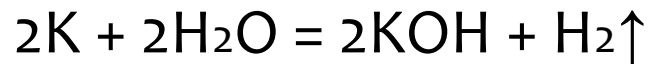
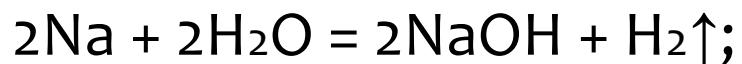
гидроксид цинка проявляет свойства кислоты Эти реакции протекают при сплавлении твердых веществ.



# Понятие о семействах химических элементов. Семейство-щелочные металлы

Элементы	Валентность В высшем оксиде	Гидроксиды	Соли
Li - литий	1 Li <sub>2</sub> O	LiOH	LiCl, Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Na- натрий	1 Na <sub>2</sub> O	NaOH	NaCl, Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
K - калий	1 K <sub>2</sub> O	KOH	KCl, K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

Щелочные металлы взаимодействуют с водой и образуют щелочи



# Семейство – галогены.

Галогены – типичные неметаллы. В переводе с греческого *halos* – соль и *genos* – рожденный.

Химически элементы	Простые вещества	Валентность в высшем оксиде	Валентность в летучем водородном соединении	Соли
F - фтор	F <sub>2</sub>	-	1 HF	NaF, CaF <sub>2</sub>
Cl - хлор	Cl <sub>2</sub>	VII Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	1 HCl	NaCl, CaCl <sub>2</sub>
Br - бром	Br <sub>2</sub>	VII Br <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	1 HBr	NaBr, CaBr <sub>2</sub>
I - иод	I <sub>2</sub>	VII I <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	1 HI	NaI, CaI <sub>2</sub>