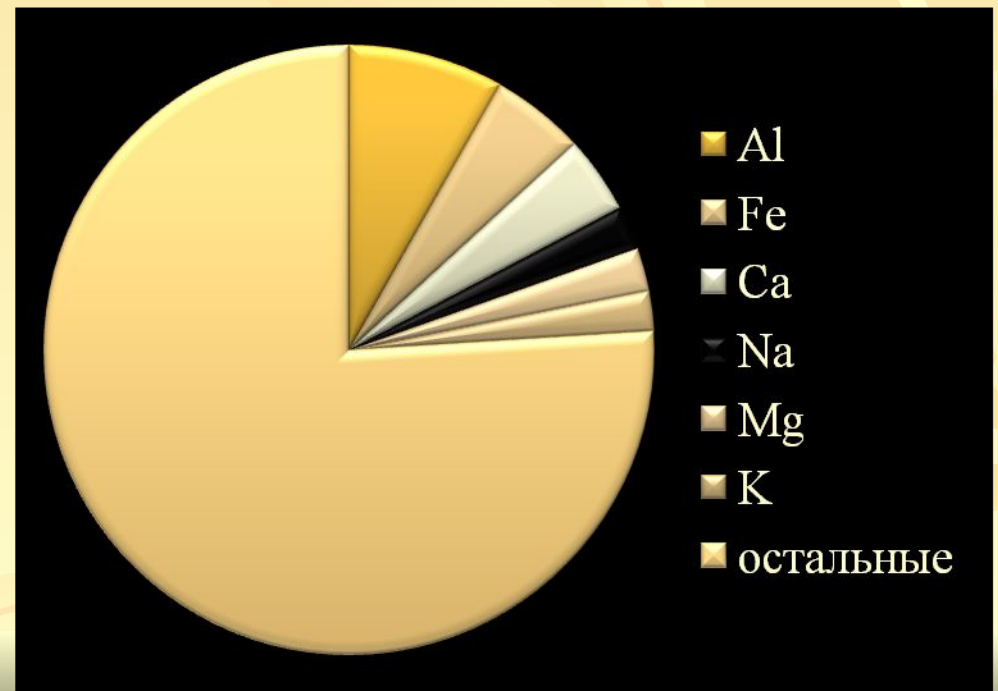




**Металлы в природе.  
Общие способы их получения.**

# Распространенность металлов в природе

- *Содержание некоторых металлов в земной коре:*
- *Алюминий 8,2%*
- *Железо 5,0%*
- *Кальций 4,1%*
- *Натрий 2,3%*
- *Магний 2,3%*
- *Калий 2,1%*



# Распространенность металлов в природе

- *Содержание некоторых металлов в морской воде:*
- $Na^+$  1,05%
- $Mg^{2+}$  0,12%

## **В природе металлы могут встречаться**

- **Только в свободном (самородном) виде (благородные металлы - золото, платина);**
- **В самородном виде и в виде соединений (металлы малой активности – серебро, медь, ртуть, олово);**
- **Только в виде соединений (металлы, стоящие в ряду напряжений до олова).**

# Нахождение благородных металлов в природе



**самородок платины**



**самородок серебра**



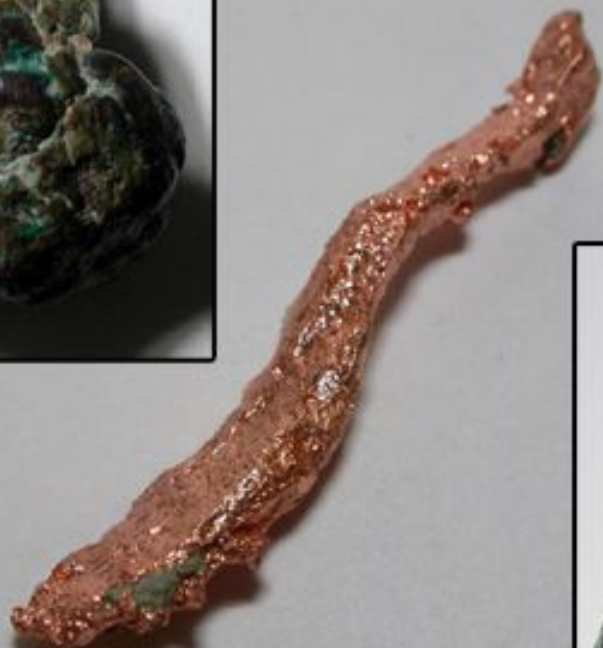
**самородок золота**



# Нахождение меди в природе



**куприт**



**самородок меди**

**малахит**



**бурый железняк**



**Железо в природе**



**красный железняк**



**магнитный железняк**

# Железный метеорит





# Щелочноземельные металлы в природе

**барит**



**кальцит**



**магнезит**

# Щелочные металлы в природе



**галит (каменная соль)**



**СИЛЬВИНИТ**

**Чаще всего металлы встречаются  
в виде**

**■ Солей неорганических кислот**

**■ Оксидов**

# Сульфиды

■ Галенит  $PbS$



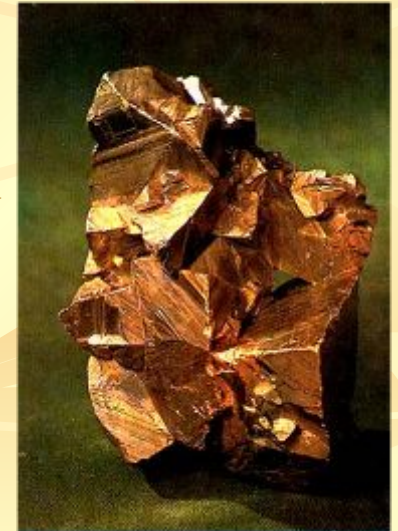
■ Киноварь  $HgS$



■ Пирит  $FeS_2$



■ И др.



# Хлориды

- Сильвин  $\text{KCl}$

- Галит  $\text{NaCl}$

- Сильвинит  $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$

- Карналлит  
 $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

- И др.



# Сульфаты, фосфаты, карбонаты

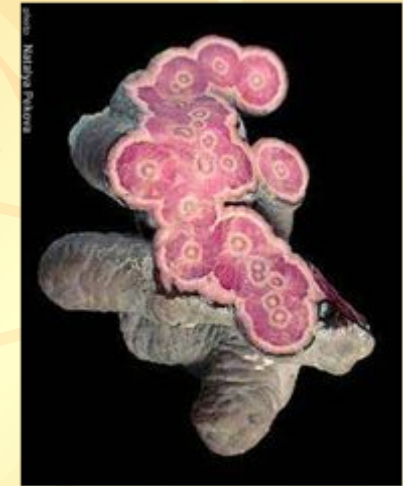
■ Барит  $BaSO_4$  →



■ Апатит  $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl)$



■ Мрамор  $CaCO_3$



■ Магнезит  $MgCO_3$

■ Малахит  $Cu_2(OH)_2CO_3$



■ И др.



# Оксиды

- Магнетит  $\text{Fe}_3\text{O}_4$



- Гематит  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

- Каолин  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

- И др.



- Минералы и горные породы, содержащие металлы и их соединения и пригодные для промышленного получения металлов, называются рудами.
- Отрасль промышленности, занимающаяся получением металлов из руд, называется металлургией.



# Металлургия

Черная-  
получение  
железа и его  
сплавов (сталь,  
чугун)

Цветная-  
получение  
остальных металлов  
и их сплавов

# 1. Пирометаллургия

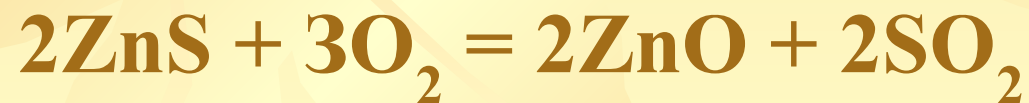
- Восстановление металлов из руд при высоких температурах с помощью восстановителей.

Соль → оксид

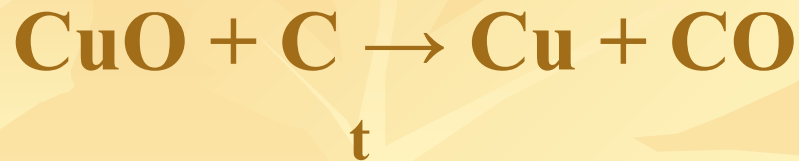
Соли кислородсодержащих кислот –  
термическое разложение:



Соли бескислородных кислот- обжиг:



- Восстановление углем или угарным газом:  $t$



- Водородотермия:

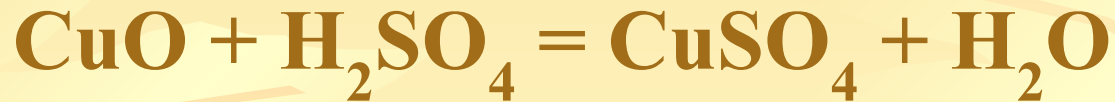


- Металлотермия:

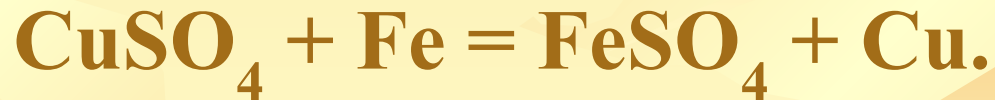


## 2. Гидрометаллургия

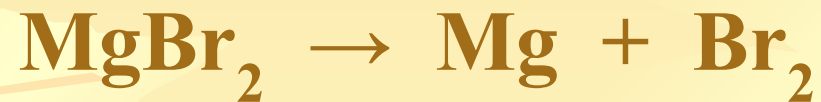
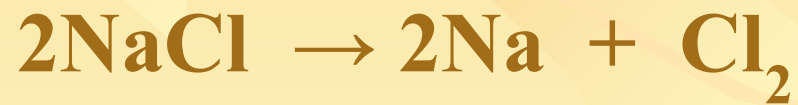
- Получение металлов из растворов их солей.
- 1. Перевод нерастворимого соединения в раствор:



- 2. Восстановление металла из раствора:



- **Электрометаллургия – это способы получения металлов с помощью электрического тока (электролиза).**



- **Микробиологические методы получения металлов.**