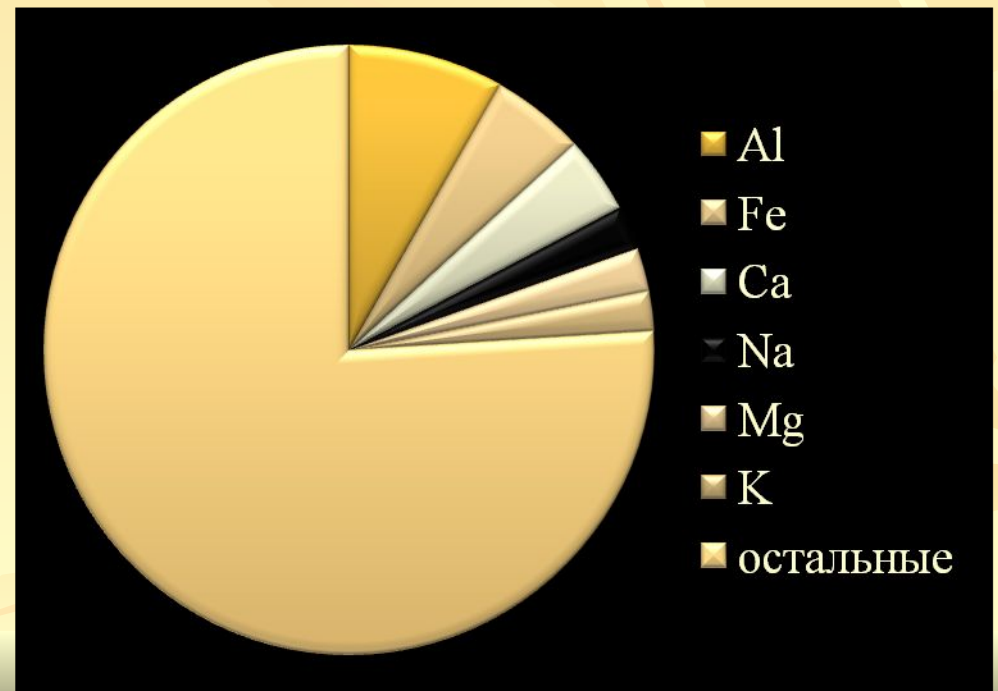




**Металлы в природе.  
Общие способы их получения.**

# 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**

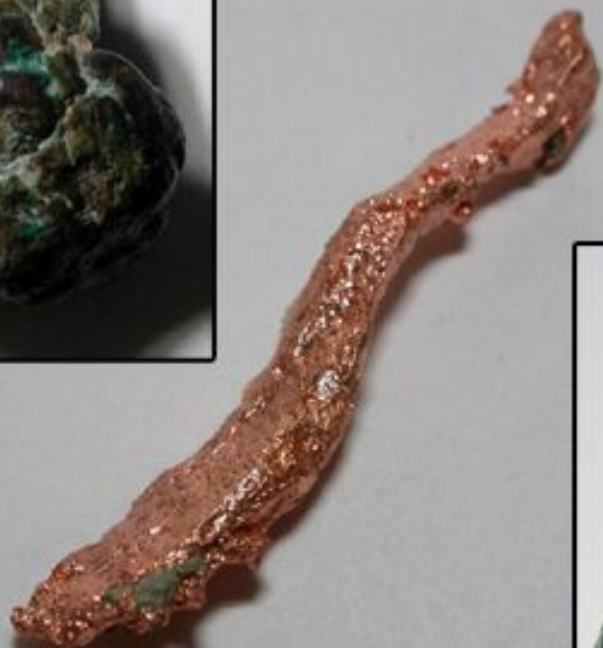




# Нахождение меди в природе



**куприт**



**самородок меди**

**малахит**





**бурый железняк**



**Железо в природе**



**магнитный железняк**

**красный 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

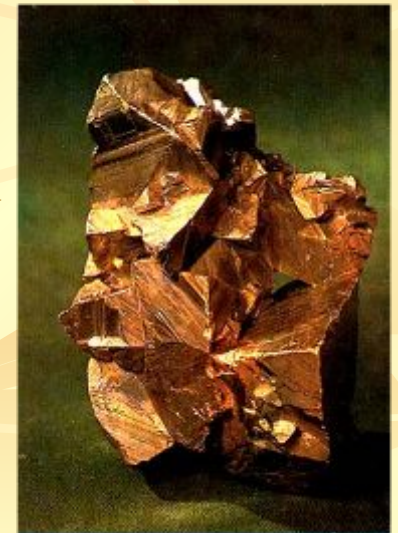
■ Галенит  $PbS$



■ 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

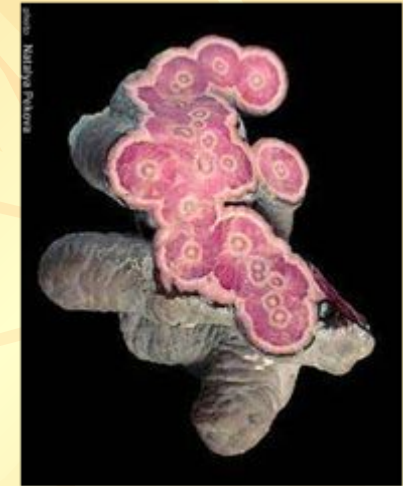
■ Барит  $\text{BaSO}_4$  →



■ Апатит  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F,Cl})$



■ Мрамор  $\text{CaCO}_3$



■ Магнезит  $\text{MgCO}_3$

■ Малахит  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$



■ 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

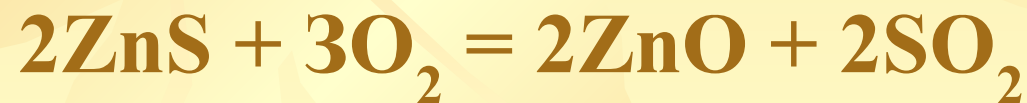
- Восстановление металлов из руд при высоких температурах с помощью восстановителей.

Соль → оксид

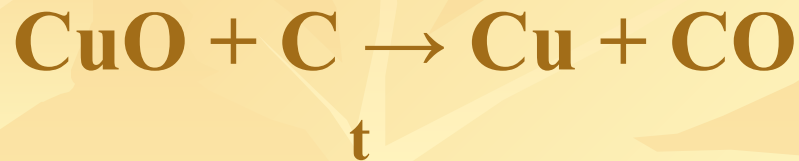
Соли кислородсодержащих кислот –  
термическое разложение:



Соли бескислородных кислот- обжиг:



- Восстановление углем или угарным газом:  $t$



- Водородотермия:

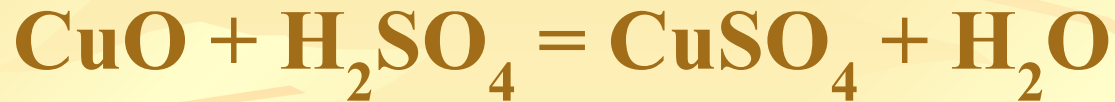


- Металлотермия:

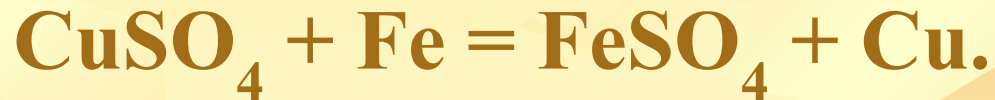


## 2. Гидрометаллургия

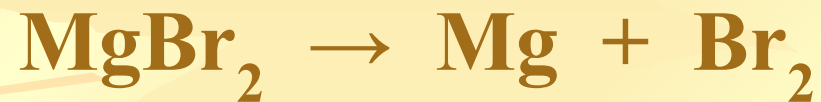
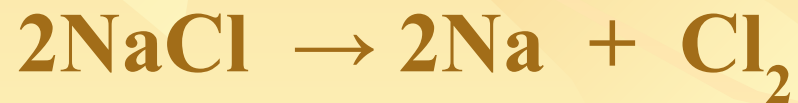
- Получение металлов из растворов их солей.
- 1. Перевод нерастворимого соединения в раствор:



- 2. Восстановление металла из раствора:



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



- **Микробиологические методы получения металлов.**