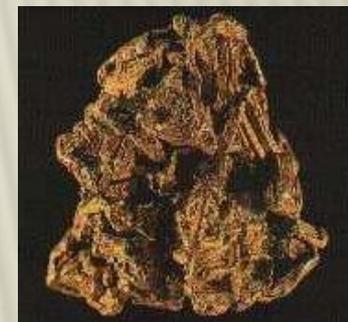




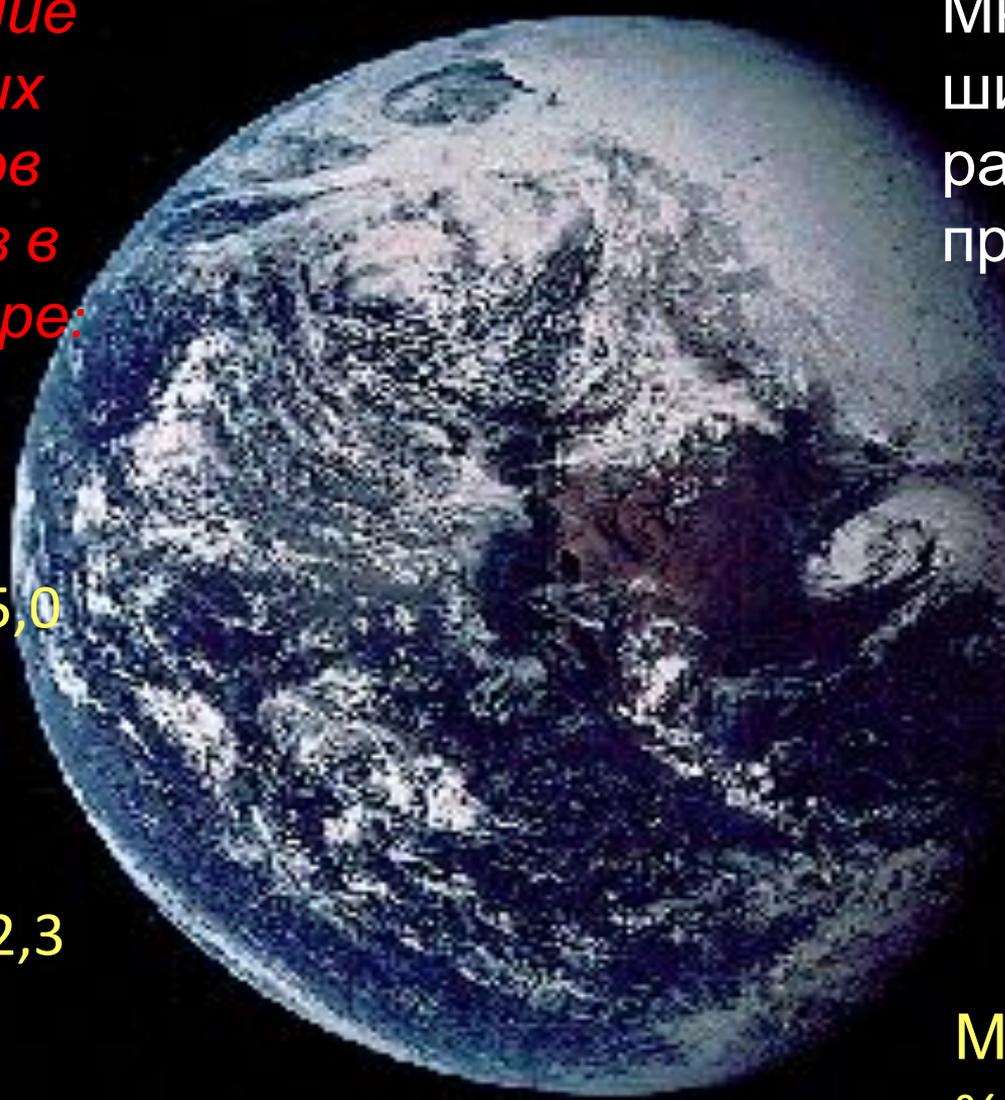
# Способы получения металлов



# РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ МЕТАЛЛОВ В ПРИРОДЕ

*Содержание некоторых элементов металлов в земной коре:*

Многие металлы широко распространены в природе.



Железо-5,0 %

Алюминий-8,2 %

Натрий-2,3 %

Кальций-4,1 %

Магний-2,3 %

Калий-2,1%

# Распространенность металлов в природе



# Нахождение металлов в природе



Самородок платины



Самородок серебра



Самородок золота



Самородок меди



# Карбонаты



Мрамор  $\text{CaCO}_3$



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



Магнезит  
Карбонат  
магния



# Хлориды



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



Сильвин  
Хлорид калия



Каменная соль  $\text{NaCl}$

**KCL**

# Сульфиды



Галенит  
 $\text{PbS}$



Медный блеск  
Сульфид меди (II)



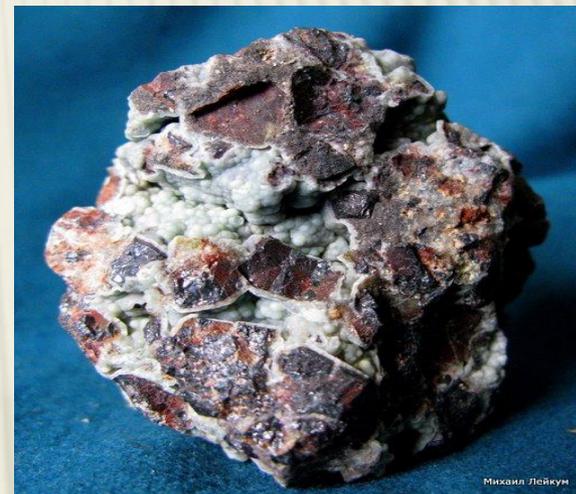
Пирит  $\text{FeS}_2$

**$\text{CuS}$**

# Оксиды



Магнетит

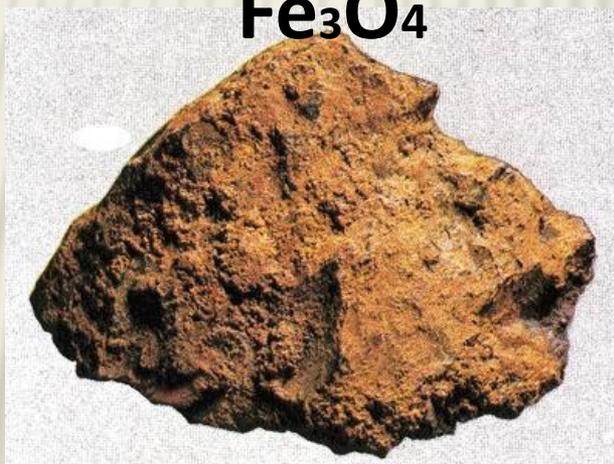


Гематит

Оксид железа  
(III)



Каолин



Лимонит



# НАХОЖДЕНИЕ МЕТАЛЛОВ В ПРИРОДЕ

Очень активные металлы

Средней активности

Неактивные (благородные)

В виде солей хлоридов, нитратов, сульфатов, карбонатов и др.

В виде оксидов и сульфидов

В свободном виде

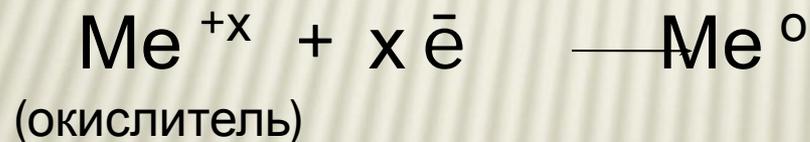
Кальций ( $\text{CaSO}_4$ ;  $\text{CaCO}_3$ )  
Натрий ( $\text{NaCl}$ ;  $\text{NaNO}_3$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )  
Калий ( $\text{KCl}$ ;  $\text{KNO}_3$ )  
**Металлы до Al**

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;  
 $\text{Cr}_2\text{O}_3$   
 $\text{ZnS}$ ;  $\text{PbS}$   
**Al - Hg**

Золото, платина  
Серебро, ртуть,  
медь, олово – и в виде руды

- Получением металлов из руд занимается металлургия.
- **Металлургия** – это наука о промышленных способах получения металлов из руд
- Поскольку металлы в соединениях имеют «+»ст. ок.,

то получение их в свободном виде сводится к процессу восстановления:



# Способы получения металлов

**Металлургия**

**Пирометаллургия**

**Гидрометаллургия**

**Электрометаллургия**

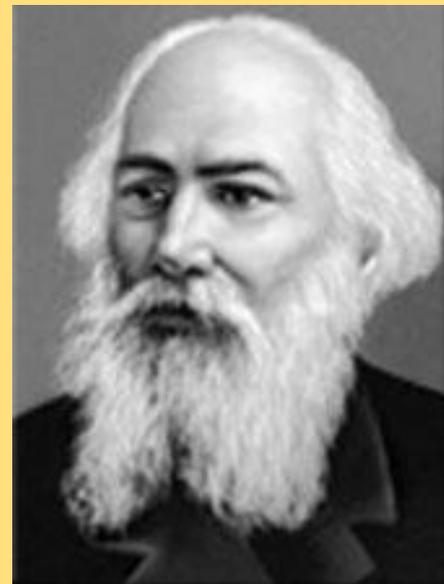
# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

## ПИРОМЕТАЛЛУРГИЯ

Восстановление углем или угарным газом (II)-карботермия	Восстановление активными металлами (Al, Mg) - металлотермия	Восстановление водородом (водородотермия)
<p>Так получают металлы, которые не образуют соединений с углеродом например: Fe, Sn, Pb, Zn</p> <p>...</p> $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} = 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$	<p>Так получают металлы, которые образуют соединения с углеродом например: Cr, Mn, Ti, Mo...</p> $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$	<p>Используется для получения очень чистых металлов (Fe, Cu, Ni, W и др.)</p> $\text{WO}_3 + 3\text{H}_2 = \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$

**Задание. Составьте уравнения реакций получения металлов. Укажите условия их протекания. Составьте электронный баланс.**

1.  $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^0}$
2.  $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^0}$
3.  $\text{FeO} + \text{C} \xrightarrow{t^0}$
4.  $\text{ZnO} + \text{CO} \xrightarrow{t^0}$



**БЕКЕТОВ**  
Николай  
Николаевич  
(1827-1911)

# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

## ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЯ

**Получение металлов из водных растворов.**

**1 стадия: растворение в кислоте нерастворимых минералов, содержащих металлы:**



**2 стадия: вытеснение металлов из растворов их солей более активными металлами:**



---

**Задание. Осуществите цепочки превращений.**



# ЭЛЕКТРОМЕТАЛЛУРГИЯ – СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА (ЭЛЕКТРОЛИЗ)



*(Хемфри  
Дэви)*  
Дэви  
(1778-1829)

**Натрий**  
**Калий**  
**Магний**  
**Кальций**  
**Барий**

эл. ток

