



# Способы получения металлов

**Бозаджи Н.М.,  
преподаватель химии,  
высшая дид.категория**

# Распространенность металлов в природе

*Содержание некоторых элементов металлов в земной коре:*

**Железо-5,0  
%**

**Натрий-2,3  
%**



**Калий-2,1%**

**Алюминий-8,2  
%**

**Кальций-4,1  
%**

**Магний-2,3  
%**

Минералы и горные породы,  
содержащие металлы или их  
соединения  
и пригодные для промышленного  
получения металлов,  
называются *рудами*



- **Металлургия** (от греч. metallurgéo — добываю руду, обрабатываю металлы, от métallon — рудник, металл и érgon — работа)

Искусство извлечения металлов из руд

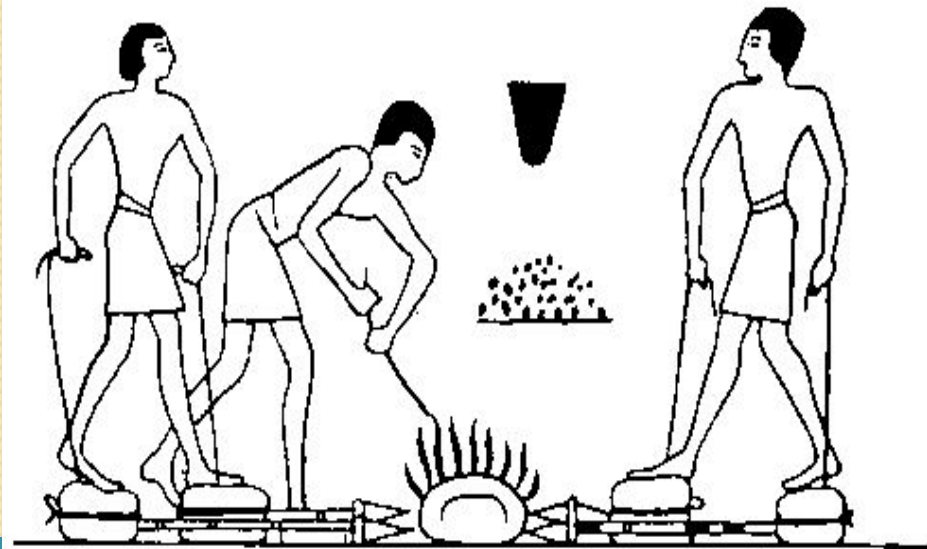


Рис. 1. Плавка металла в Древнем Египте (дутьё подаётся мехами, сшитыми из шкур животных)

# Металлургия

Отрасль промышленности, которая занимается получением металлов из руд

Наука о промышленных способах получения металлов из руд



# 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 ( $\text{KCl}$ ;  $\text{KNO}_3$ )

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ ;  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;  $\text{Cr}_2\text{O}_3$   
 $\text{ZnS}$ ;  $\text{PbS}$

Серебро,  
Золото,  
Платина

# Самородные металлы



ЗОЛОТ



мед



серебр

о



платин

а

# Карбонаты



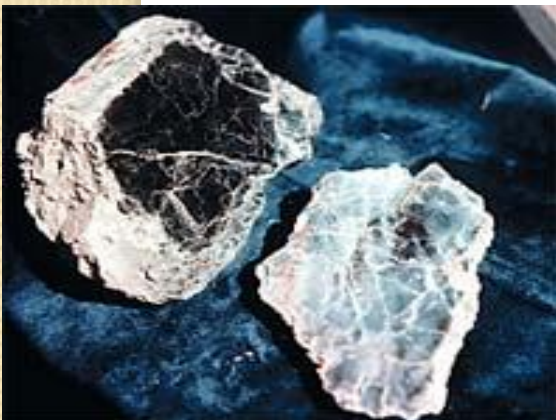
Мрамор  $\text{CaCO}_3$



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



Магнезит  
Карбонат  
магния



Кварц  $\text{SiO}_2$





# Хлориды



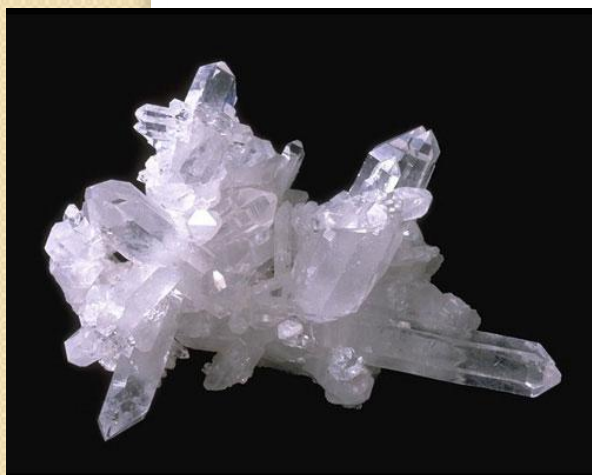
Апатит  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$



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



Сильвин  
Хлорид калия  
 $\text{KCl}$



Каменная соль  $\text{NaCl}$



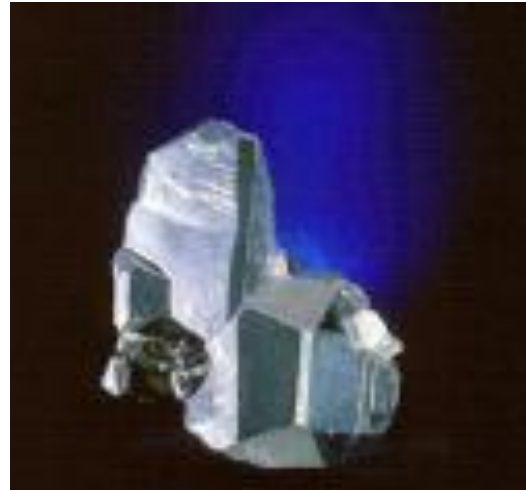
Галит  
 $\text{NaCl}$



# Сульфиды



Цинковая обманка  
(сфалерит) - сульфид  
цинка  $ZnS$



Галенит -  $PbS$



Медный блеск -  
Сульфид меди (II)  
 $CuS$



Пирит  $FeS_2$



Киноварь - сульфид ртути (II)  $HgS$

# Оксиды



Флюорит  **$\text{CaF}_2$**



Магнетит  
 **$\text{Fe}_3\text{O}_4$**



Гематит  
Оксид железа  
(III)



Каолин



Лимонит

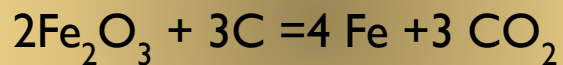




# Способы получения металлов

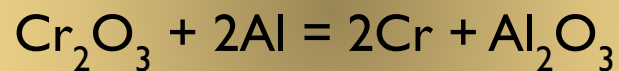
Восстановление углем или угарным газом (II)-карботермия

Так получают металлы, которые не образуют соединений с углеродом например: Fe, Sn, Pb, Zn ...



Восстановление активными металлами (Al, Mg) - металлотермия

Так получают металлы, которые образуют соединения с углеродом например: Cr, Mn, Ti, Mo...



Восстановление электрическим током-электролиз

Так получают очень активные металлы (щелочные и щелочноземельные), а также алюминий и магний.



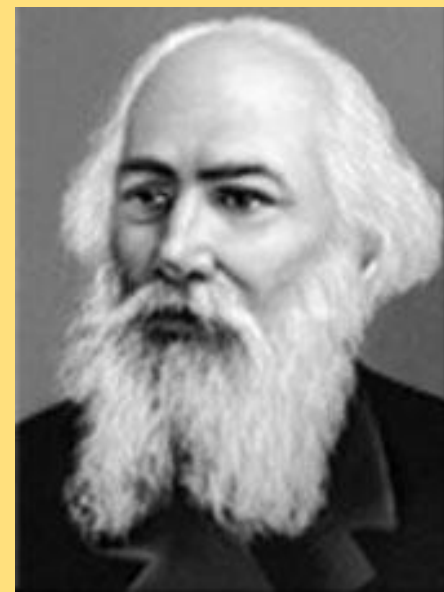
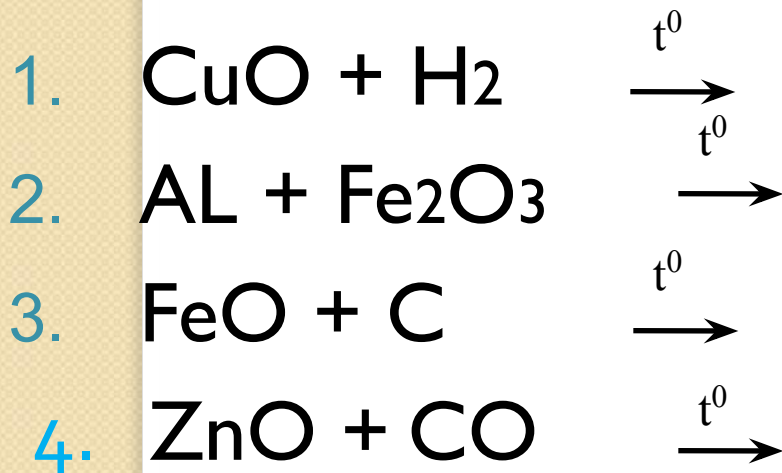
# Способы получения металлов

- Пирометаллургия
- Гидрометаллургия
- Электрометаллургия  
(электролиз)



**Пиromеталлургия** – восстановление металлов из руд при высоких температурах с помощью восстановителей (**C, CO, H<sub>2</sub>**, металлы)

**Задание. Составьте уравнения реакций получения металлов**



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

# Получение из оксидов

1) Восстановление углём получают Fe, Cu, Zn, Cd, Ge, Sn, Pb и др., не образующие карбидов



2) Восстановление угарным газом



Такими способами получают металлы средней активности и неактивные.



# Получение из оксидов

## 3) Восстановление водородом (водородотермия)



Таким способом получают чистые (Mo) металлы.



# Алюминотермия, магнийтермия



Таким способом получают Mn, Cr, Ti,  
Mo, W





# Получение из сульфидов

Получение происходит по схеме:

сульфиды  $\longrightarrow$  оксиды  $\longrightarrow$  металлы





# Получение из сульфидов

а) ОБЖИГ



б) ПЛАВКА



# Гидрометаллургия

Гидрометаллургия – получение металлов из растворов их солей.

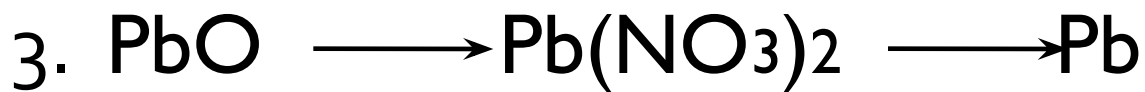
Получение происходит по схеме:

Руда  $\longrightarrow$  раствор соли  $\longrightarrow$  металл

Таким способом получают Cu, Ag, Au, Zn, Mo, U и другие металлы.



## Задание: Осуществите цепочки превращений





**Электрометаллургия\*** – способ получения металлов с помощью электрического тока (электролиз)



*Хемфри  
Дэви  
Дэви  
(1778-1829)*

Натрий  
Калий  
Магний  
Кальций  
Барий

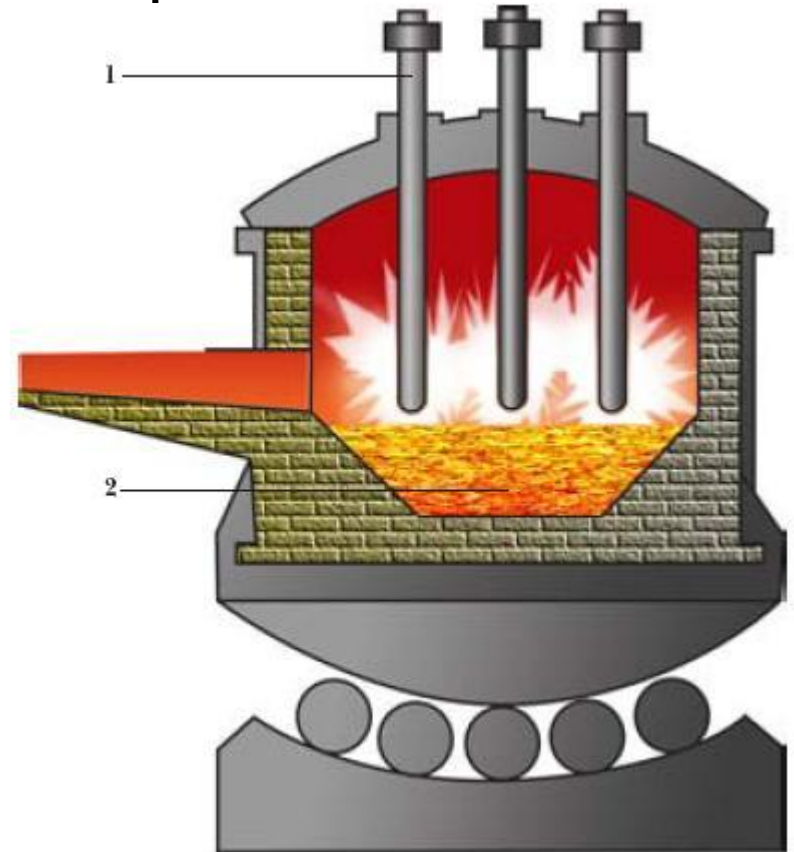


Таким способом получают только самые активные металлы.

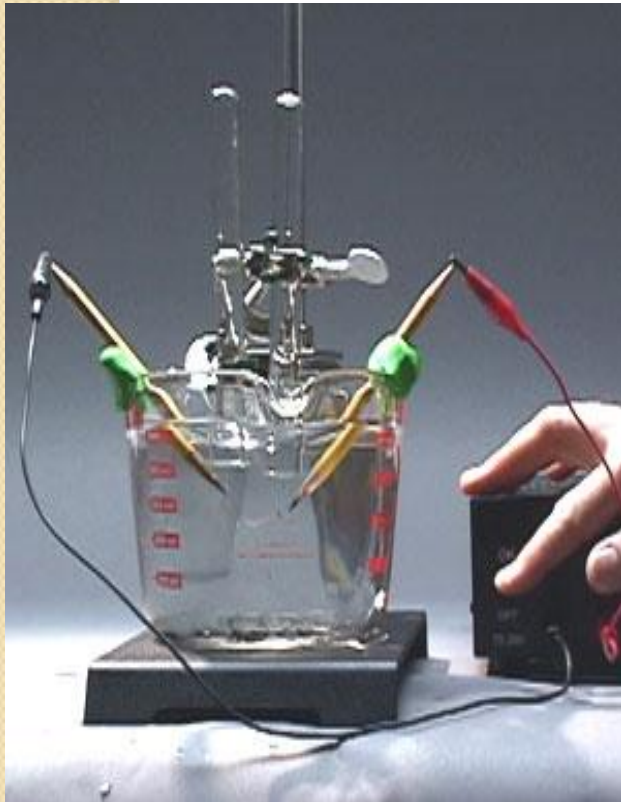
# Электрометаллургия\*

- методы получения металлов, основанные на электролизе, т.е. выделение металлов из растворов или расплавов их соединений с помощью постоянного электрического тока.

электрометаллургическая  
печь



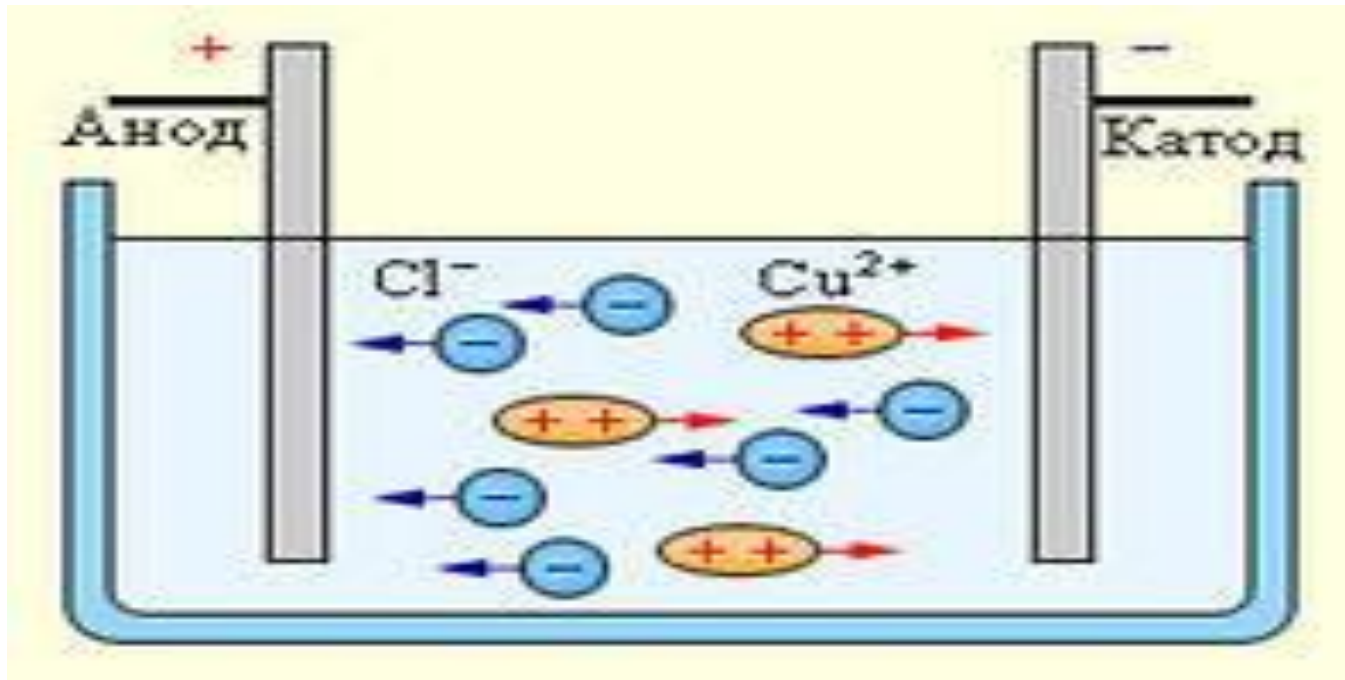
# Электролиз



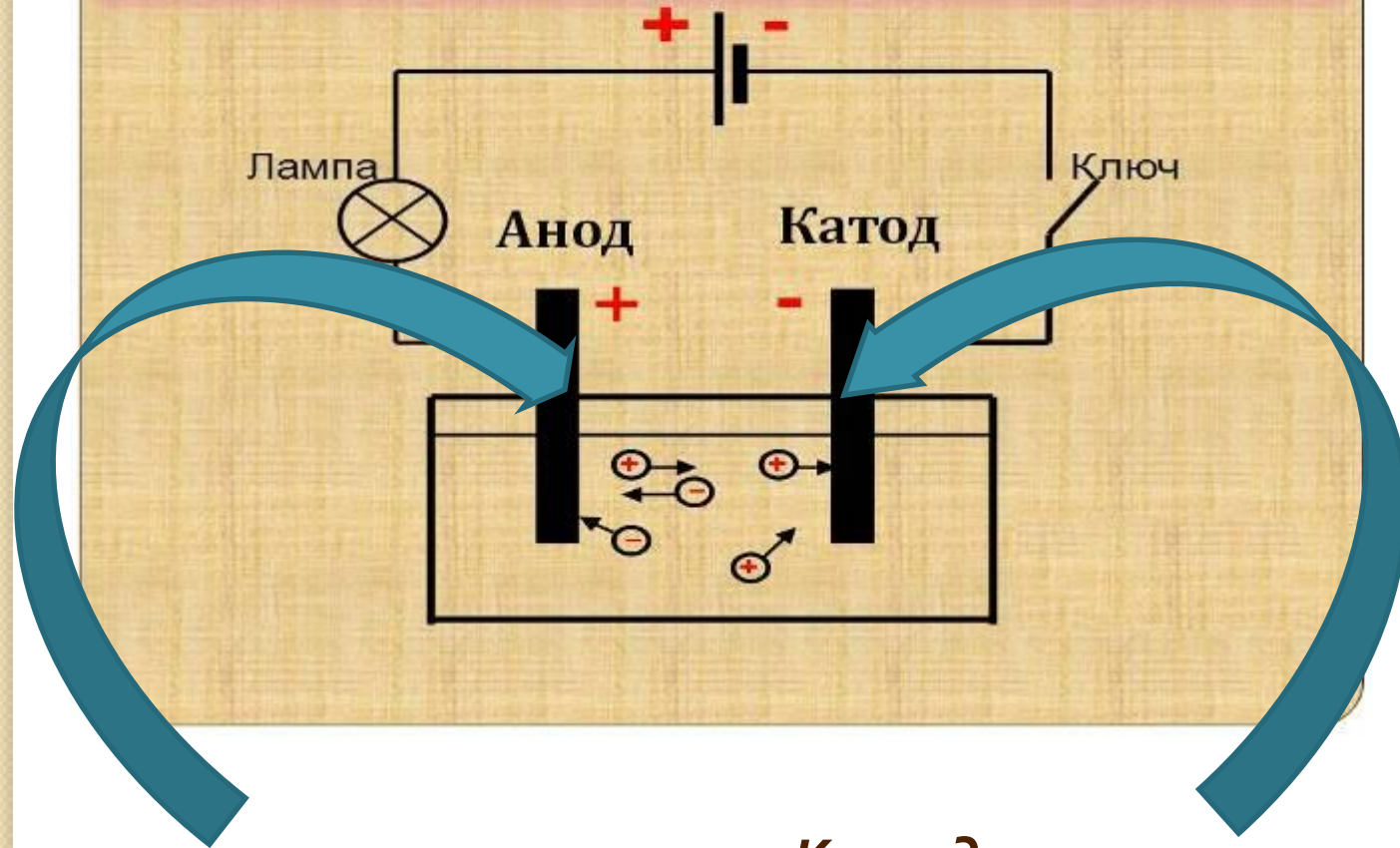


# Определение:

Электролиз – окислительно-восстановительная реакция, протекающая на электродах при прохождении электрического тока через расплав или раствор электролита.

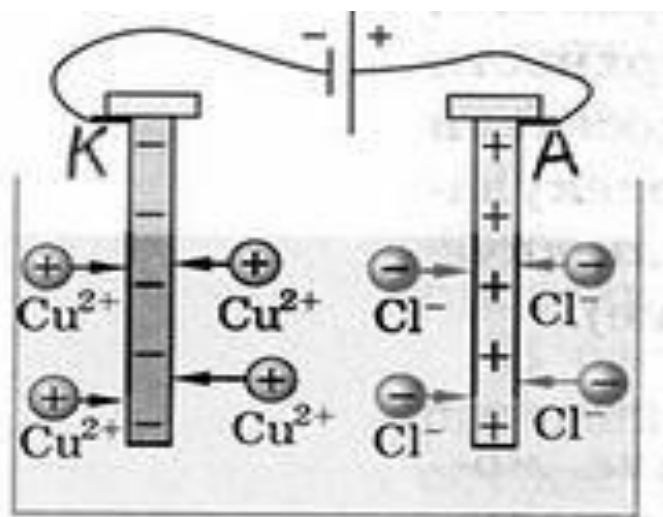


## Перемещение ионов в электролите под действием электрического поля



Анод – это положительно заряженный электрод- он обозначается **A(+)**

Катод-это отрицательно заряженный электрод -он обозначается **K(-)**



*Под действием электрического тока ионы приобретают направленное движение, т.е. катионы движутся к катоду, а анионы движутся к аноду*



*При электролизе за счет электрической энергии протекают химические реакции :восстановление на катоде и окисление на аноде*



# Английский физик и химик, один из основателей электрохимии



Гемфри  
ДЭВИ  
(1778-1829)

В конце 18 века он приобрел репутацию хорошего химика. В первые годы XIX века Дэви увлекся изучением действия электрического тока на различные вещества, в том числе на расплавленные соли и щелочи

Первые его работы в области электрохимии были посвящены изучению действия электрического тока на химические соединения.

Он показал, что электрический ток вызывает разложение (электролиз) кислот и солей.

Дэви получил электролизом два новых металла из расплавов их соединений - калий и натрий



Тридцатилетний ученый сумел в течение двух лет получить также в свободном виде еще ранее неизвестные металлы: барий, кальций, магний и стронций.

Это стало одним из самых выдающихся событий в истории открытия новых металлов

*А знаете ли  
вы, что.....*



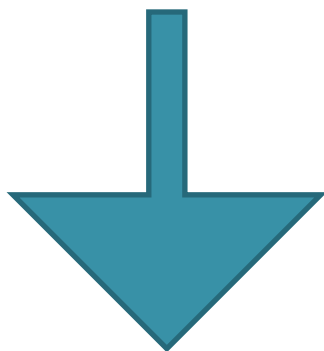
*Современную жизнь  
без электролиза  
представить  
себе уже  
невозможно....*



## Применение электролиза

- Очистка металлов от примесей (получение чистой меди, алюминия из расплава бокситов).
- Гальваностегия – покрытие изделий тонким слоем металлов (никелирование, хромирование...).
- Гальванопластика – получение металлических копий с рельефных поверхностей (Б.С. Якоби применил в 1836г. для изготовления полых фигур для Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге).





*Сегодня в 21 веке невозможно представить нас без алюминия. Этот блестящий легкий металл, прекрасный проводник электричества, получил в последние десятилетия самое широкое применение в различных отраслях производства. И получают его много электролизом давно по отработанной технологии...*

*Но.....уже в середине XIX века некоторые химики указывали на то, что алюминий можно получать путем электролиза. В 1854 году Роберт Бунзен – немецкий химик-экспериментатор получил алюминий путем электролиза расплава хлористого алюминия ( $AlCl_3$ )*



# ЭТО ИНТЕРЕСНО.....



*При помощи электролиза монету можно покрыть тонким слоем многих металлов .*

*Но первом фото монета покрыта слоем цинка, на втором эта же монета , но она уже золотая, а на третьем фото она стала опять медной с красивым оттенком .*

*Это одна и та же монета – копеечка 1924 года .*



# Микробиологический метод

- в этом методе используется жизнедеятельность некоторых видов бактерий. Например, тионовые бактерии способны переводить нерастворимые сульфиды в растворимые сульфаты.

тионовые  
бактерии



# Домашнее задание

- конспект, рре, дописать уравнения (ОВР)



Благодарю за внимание

