

Химические свойства металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов.

*Верите ли Вы, что...*



- 1. *Металлы занимают верхний левый угол в ПСХЭ.***
- 2. *В кристаллах атомы металла связаны металлической связью.***
- 3. *Валентные электроны металлов прочно связаны с ядром.***
- 4. *У металлов, стоящих в главных подгруппах (А), на внешнем уровне обычно 2 электрона.***
- 5. *В группе сверху вниз происходит увеличение восстановительных свойств металлов.***
- 6. *Чтобы оценить реакционную способность металла в растворах солей и кислот, достаточно посмотреть в электрохимический ряд напряжений металлов.***
- 7. *Чтобы оценить реакционную способность металла в растворах солей и кислот, достаточно посмотреть в периодическую таблицу Д.И.Менделеева.***



**$\text{Me}^0$  – восстановитель (+ окислитель)**

- 1. Простые вещества** ( $+O_2, Cl_2, S...$ )
- 2. Сложные вещества** ( $H_2O$ , кислоты, растворы солей)

# От каких факторов зависят восстановительные свойства металлов?

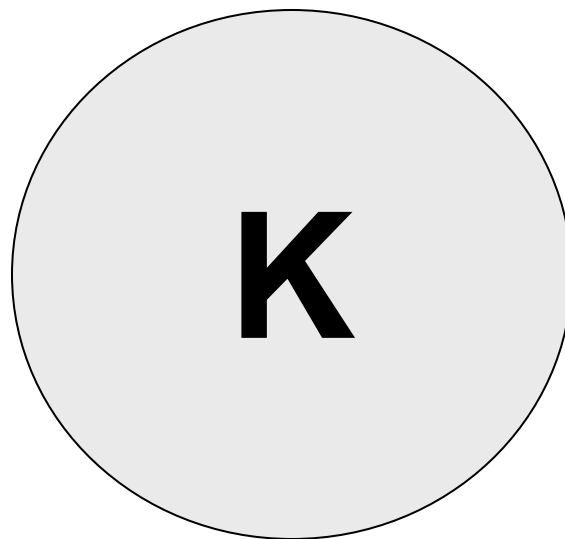
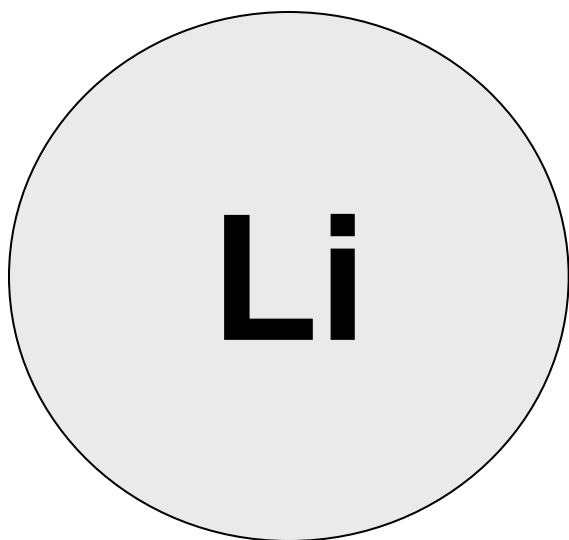
Природы  
металла

Положение  
в  
Электрохимическом  
ряду  
напряжения  
металлов

Положение  
в  
периодической  
таблице  
Менделеева

Электрохимическая  
активность

Химическая  
активность



Таблиц  
а  
Мендел  
еева

# Химическая активность

- Изменение

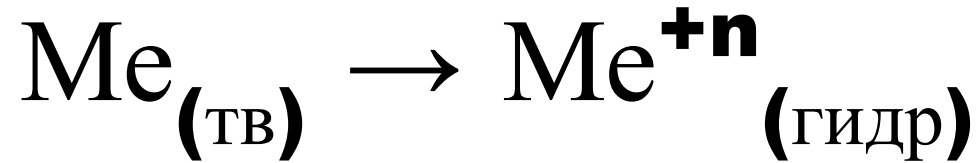
$R_{\text{атома}}$  и  $E_{\text{ионизации}}$

Me	$R_{\text{ат}}$ (нм)	$E_{\text{ион}}$ (кДж/ моль)
Li	<b>0,155</b>	<b>513,3</b>
Na	0,190	495,8
K	<b>0,235</b>	<b>418,8</b>
Rb	0,248	403,0
Cs	0,267	375,7

# Электрохимическая активность

Электрохимический  
ряд  
напряжения  
Me

Определяет  
**восстановительную  
активность металлов в  
химических реакциях,  
протекающих в  
водных растворах.**



$$A(\text{работа}) = E_{\text{атомизации}} + E_{\text{ионизации}} + E_{\text{гидратации}}$$

Затрачивается на  
разрушение  
кристаллической  
решетки на  
атомы

Затрачивается  
на отрыв  
валентных  
электронов

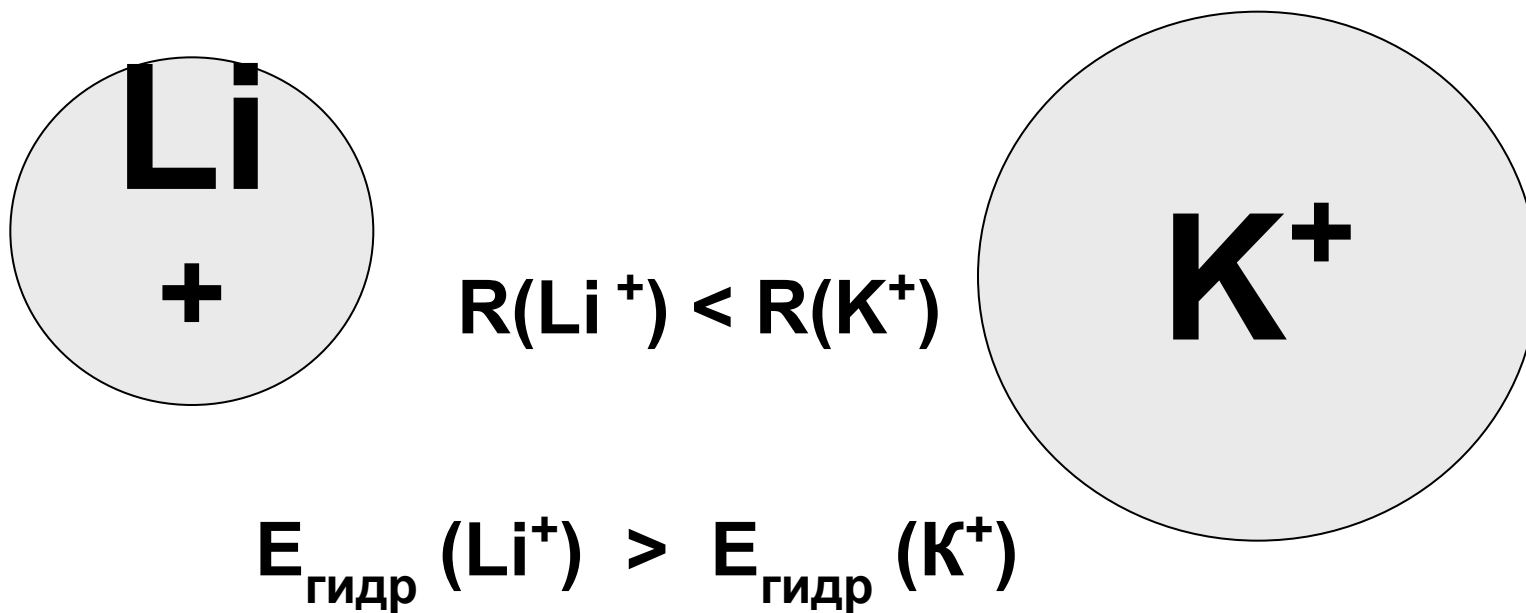
Выделяется  
при  
гидратации  
иона  
металла

Зависит от  
прочности  
кристаллической  
решетки

Зависит от  
положения  
Me  
в таблице  
Менделеев  
а

Зависит от  
природы  
раствора,  
заряда  
иона  
и его  
радиуса





**Li**                      **K**



*Уменьшаются восстановительные свойства*

# **БЕКЕТОВ НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ (1827–1911),**

**русский физикохимик.  
академик Петербургской Академии наук.**

**1863 год**



## **Вытеснительный ряд металлов**

Применим только для растворов электролитов (кислот, растворов солей)

# ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

Li K Ba Sr Ca Na Mg Al Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H<sub>2</sub>) Cu Hg Ag Pt Au



## Вывод:

1. Уменьшаются восстановительные свойства металлов при реакциях в водных растворах в стандартных условиях (25<sup>0</sup>С, 1атм.);

2. Металл, стоящий левее, вытесняет металл, стоящий правее из их солей в растворе;

3. Металлы, стоящие до водорода, вытесняют его из кислот в растворе (искл.: HNO<sub>3</sub>);

4. Me (до Al) + H<sub>2</sub>O → щелочь + H<sub>2</sub>

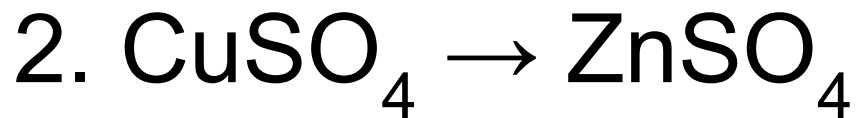
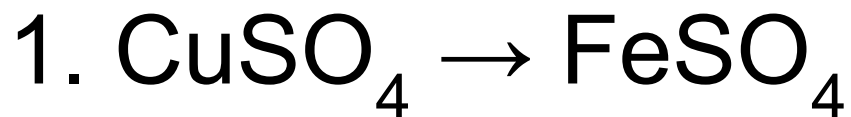
Me (до H<sub>2</sub>) + H<sub>2</sub>O → оксид + H<sub>2</sub> (жесткие условия)

Me (после H<sub>2</sub>) + H<sub>2</sub>O → не реагируют



*“Единственный путь, ведущий к знанию, - это деятельность”. (Б. Шоу)*

# Практическая работа. «Взаимодействие металлов с растворами солей.»



# Периодическая таблица Д.И. Менделеева



**Химические  
элементы**



Особенности  
строения  
атомов

$E$  ионизации

# Электрохимический ряд напряжений металлов



**Кристаллические  
простые вещества  
(металлы и их ионы)**



Способность атома Me  
переходить в  
гидратированный ион.

Стандартный  
электродный  
потенциал

**6. Чтобы оценить реакционную способность металла в растворах солей достаточно посмотреть в электрохимический ряд напряжения металлов.**

**7. Чтобы оценить реакционную способность металла в растворах солей достаточно посмотреть в периодическую таблицу Д.И. Менделеева.**

# Домашнее задание.

1. Повторить из курса физики понятие «ПОТЕНЦИАЛ»;
2. Закончить уравнение реакции, написать уравнения электронного баланса:  $Cu + Hg(NO_3)_2 \rightarrow$
3. Даны металлы(Fe, Mg, Pb, Cu) – предложите опыты, подтверждающие положение данных металлов в электрохимическом ряду напряжений.;

Даны вещества:  
металлический Na, р-р  $\text{CuSO}_4$ .

Напишите уравнения реакций,  
которые будут протекать при  
взаимодействии этих веществ