



# Металлы: общая характеристика.

Урок для учащихся 9 класса



# Химические элементы – металлы.

Из **114** известных элементов – **92** относятся к металлам.

**Металлы** – это химические элементы, атомы которых отдают электроны внешнего (предвнешнего) электронного слоя, превращаясь в положительные ионы (катионы).



# Главные особенности элементов металлов.

Малое число валентных электронов (**[1-3]**).

Сравнительно большие радиусы атомов.

Небольшие значения электроотрицательности (**от 0,7 до 1,9**).

Исключительно восстановительные свойства (**- свои электроны**).

Некоторые химические элементы металлы обладают двойственными свойствами (**амфотерность**).



# Нахождение в ПСХЭ Д.И. Менделеева

**Группа**

**Период**

I II III IV V VI VII VIII

Элементы побочных подгрупп –  
металлы (переходные или d –  
элементы.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7

Li

B

Все элементы-  
металлы:

s –; p –; d –; f –.

Fr

At



# Изменение свойств в ПСХЭ Д.И. Менделеева

**В главной подгруппе**

Число электронов на внешнем слое **не изменяется**

Радиус атома **увеличивается**

Электроотрицательность **уменьшается**

Восстановительные свойства **усиливаются**

Металлические свойства **усиливаются**





# Изменение свойств в ПСХЭ Д.И. Менделеева

В периоде:

Заряды ядер **увеличиваются**

Радиусы атомов **уменьшаются**

Число электронов на внешнем слое **увеличивается**

Электроотрицательность **увеличивается**

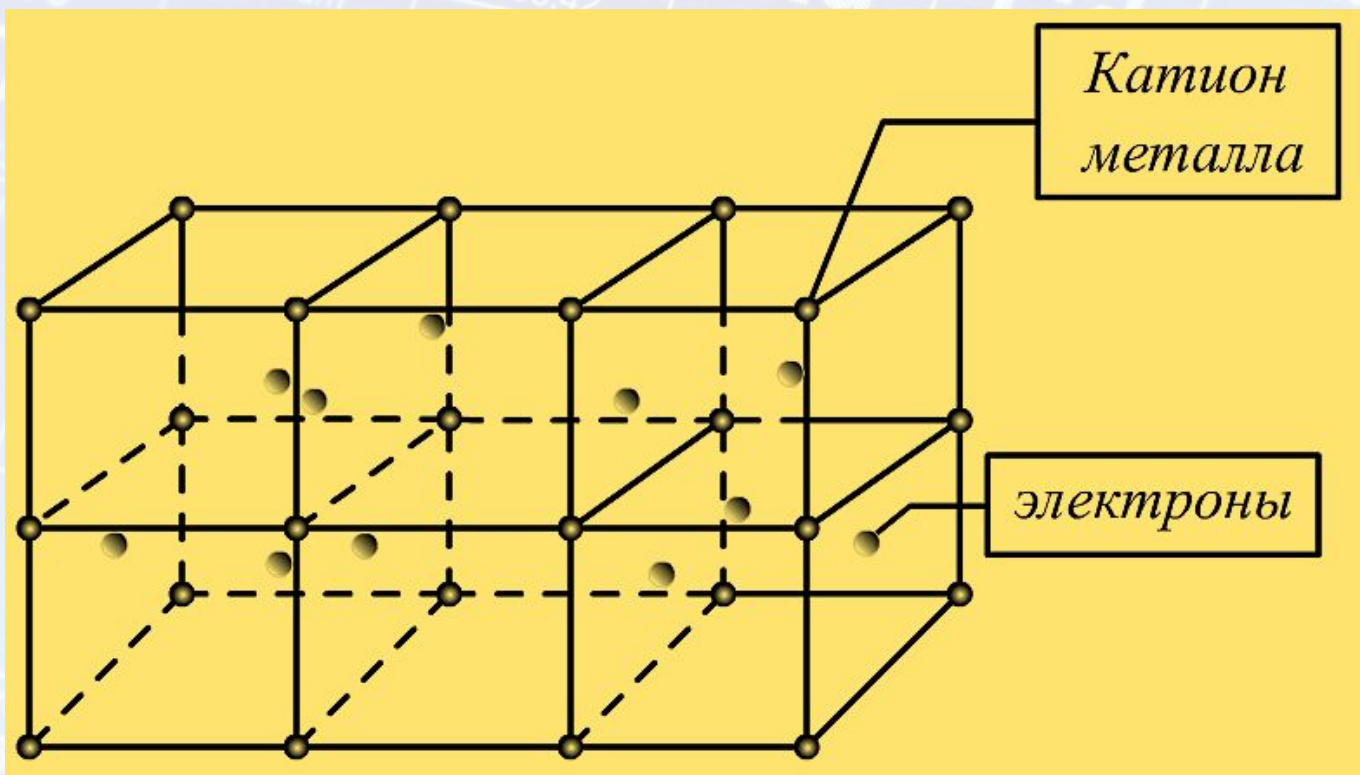
Восстановительные свойства **уменьшаются**

Металлические свойства **ослабевают**



# Химическая металлическая связь.

**Металлическая связь** — это связь в металлах и сплавах между атомами — ионами металлов, расположенных в узлах кристаллической решетки, которая осуществляется обобществленными электронами.





# Особенности металлической связи.

1. Небольшое количество электронов одновременно связывают множество атомных ядер.
2. Связь нелокализована.
3. Насыщенностью и направленностью не обладает.





# Металлы – простые вещества.

Все металлы обладают общими физическими свойствами:

**Пластичность** – смещение слоев ионов под внешним воздействием на кристалл относительно друг друга.

**Металлический блеск** – наличие свободных электронов.

**Электро- и теплопроводность** – обусловлена нахождением в кристалле хаотически движущихся электронов.

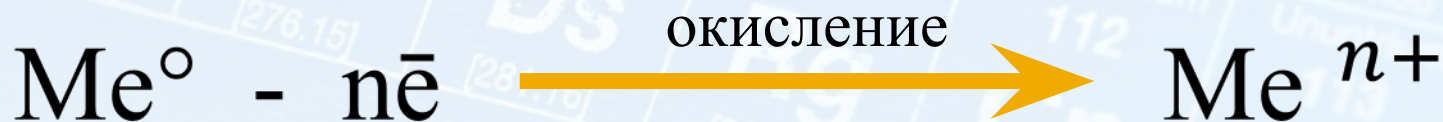
# Металлы – простые вещества.

В атомах металлов на внешнем энергетическом уровне:

1. Малое количество электронов.
2. Очень большой атомный радиус.

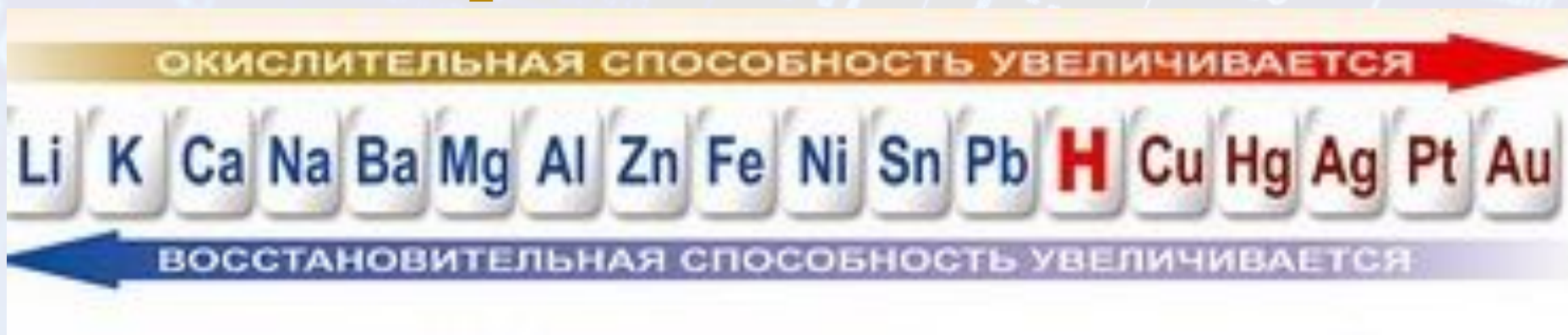


Способствует быстрой отдаче электронов атомом металла в результате их взаимодействия с другими атомами





# Электрохимический ряд напряжения металлов.



Ме расположены в порядке убывания восстановительных свойств при реакциях в растворах;

Ме, стоящий в ряду до водорода, вытесняет его из растворов кислот;

Ме, стоящий в ряду левее, вытесняет правее стоящий Ме из растворов его солей;

# Электрохимический ряд напряжения металлов.

ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ

Li K Ca Na Ba Mg Al Zn Fe Ni Sn Pb **H** Cu Hg Ag Pt Au

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ

Ме, стоящие в ряду до Al, взаимодействуют с водой с образованием щелочей и выделением водорода;  
остальные Ме – в жестких условиях с образованием оксида Ме и водорода;

Ме, стоящие в ряду за водородом, не взаимодействуют с водой;



# Электрохимический ряд напряжения металлов.

На основании восстановительной способности Me в ряду напряжений УСЛОВНО можно разделить на три группы:

от **Li** до **Al**  
очень активные металлы.

от **Al** до **H<sub>2</sub>**  
металлы средней активности

**Me**

от **H<sub>2</sub>** до **Au**  
малоактивные металлы

# Взаимодействие Me с простыми веществами.

Взаимодействие с кислородом/  
**оксиды, пероксиды**

Взаимодействие с серой/  
**сульфиды**

Взаимодействие с галогенами/  
**галогениды**

Взаимодействие с водородом (только активные Me)/  
**гидриды**

**Me**

Взаимодействие с азотом/  
**нитриды**

Взаимодействие с металлом/  
**интерметаллические соединения**



# Взаимодействие Me со сложными веществами.

Взаимодействие с водой:  
чем активнее Me, тем  
скорость реакции выше.

Взаимодействие Me с  
растворами кислот:

Me

Взаимодействие Me с  
растворами солей:

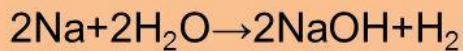
Взаимодействие Me  
(Al; Mg; Ca) с оксидами  
металлов





# Взаимодействие с водой

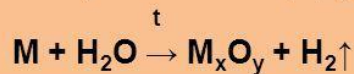
Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Pb	H	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
При обычной температуре выделяется водород и образуется гидроксид						При нагревании выделяется H <sub>2</sub> и образуются оксиды				Водород из воды не вытесняют				



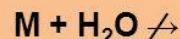
Взаимодействие металлов с водой, если металл – щелочной, щелочно-земельный или алюминий:



Взаимодействие металлов с водой, если металл находится в электрохимическом ряду напряжений от марганца до свинца (вкл.):



Взаимодействие металлов с водой, если металл находится в электрохимическом ряду напряжений после водорода:



- кальций + вода → ?
- серебро + вода → ?
- цинк + вода → ?

## Взаимодействие металлов с растворами солей



1) Металл должен находиться в электрохимическом ряду напряжений левее металла, образующего соль.

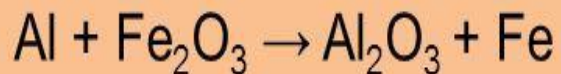
2) Для реакций не рекомендуется использовать щелочные металлы, т.к. они сначала взаимодействуют с водой.

3) В результате реакции должна образоваться растворимая соль, т.к. в противном случае она покроет металл осадком и доступ раствора соли к металлу прекратится.





С оксидами металлов реагируют металлы ( Al; Mg; Ca) = оксид + металл<sup>1</sup>



# Проверь себя

На основании положения металлов в электрохимическом ряду напряжений обоснуйте возможность протекания следующих химических реакций:

I вариант

- a) Zn и  $\text{CuSO}_4$
- b) Al и  $\text{H}_2\text{O}$
- c) Cu и HCl
- d) Na и  $\text{H}_2\text{O}$
- e) Fe и  $\text{AlCl}_3$

II вариант

- a)  $\text{AlCl}_3$  и Au
- b) Fe и  $\text{H}_2\text{O}$
- c) Mg и HCl
- d) Al и  $\text{FeCl}_3$
- e) Hg и  $\text{H}_2\text{O}$

Составьте уравнения возможных химических реакций.