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 I II III IV V VI VII VIII

Период

1
2 Li B
3
4
5
6 At
7 Fr

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

Все элементы-металлы:
s –; p –; d –; f -.

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**

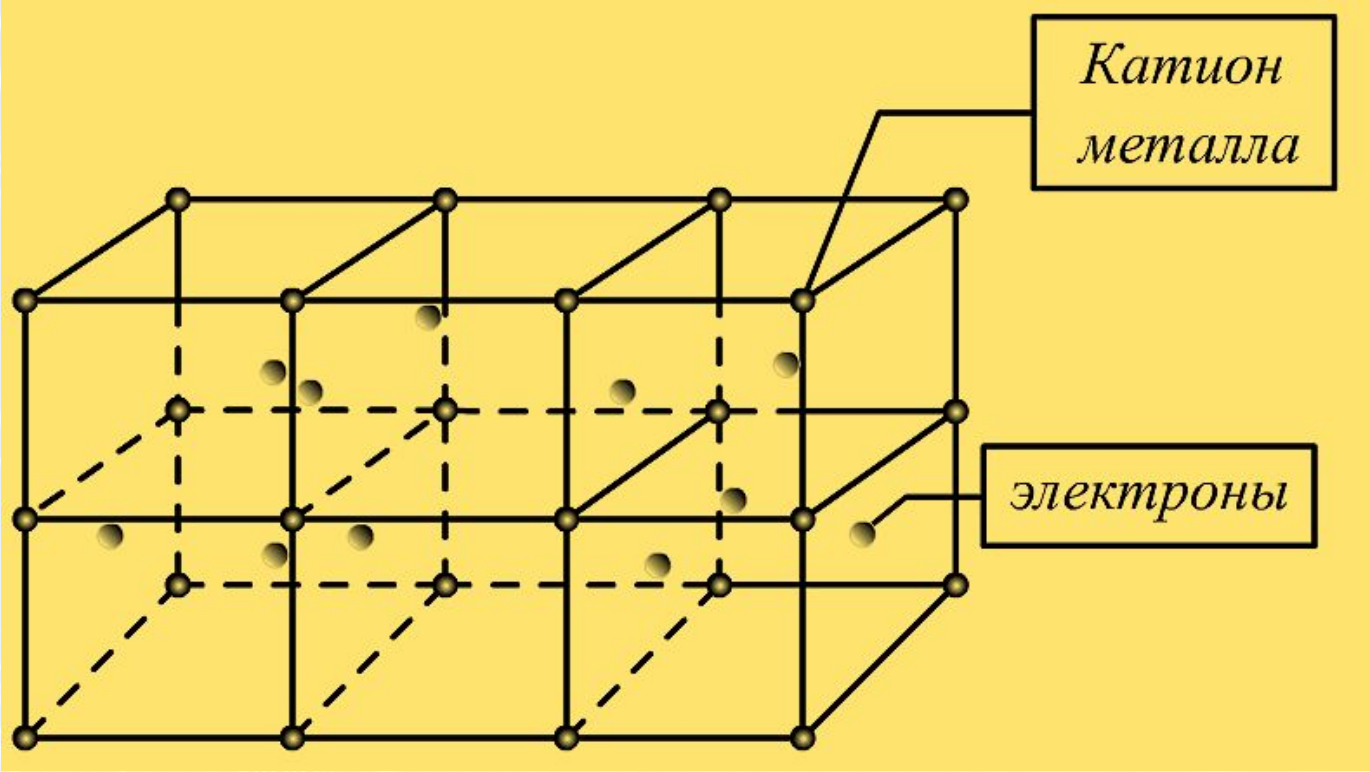
Электроотрицательность **увеличивается**

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.

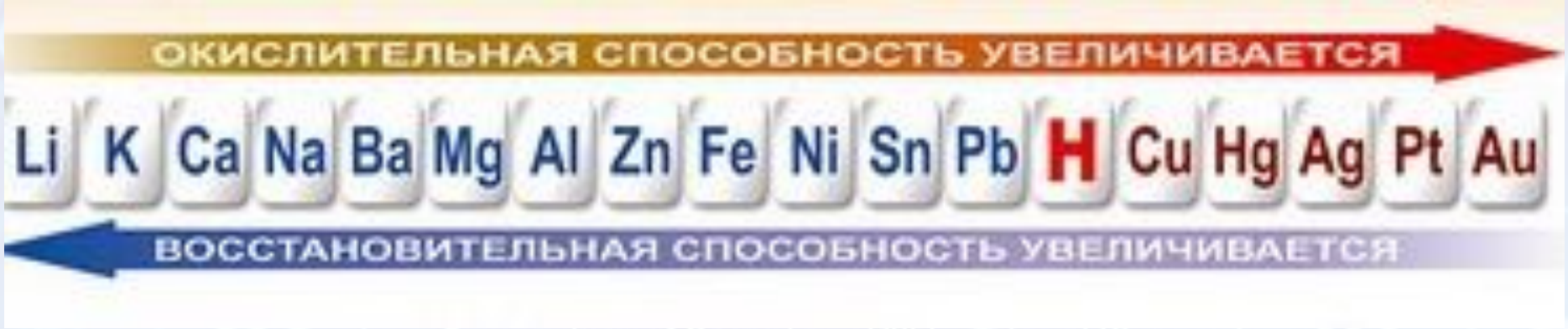
В атомах металлов на внешнем энергетическом уровне:

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

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

$$Me^{\circ} - n\bar{e} \xrightarrow{\text{окисление}} Me^{n+}$$

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.

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

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

Электрохимический ряд напряжения металлов.

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

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

от **Al** до **H_2**
металлы средней активности

Me

от **H_2** до **Au**
малоактивные металлы

Взаимодействие Me с простыми веществами.

Me

Взаимодействие с кислородом/ **оксиды, пероксиды**

Взаимодействие с серой/ **сульфиды**

Взаимодействие с галогенами/ **галогениды**

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

Взаимодействие с азотом/ **нитриды**

Взаимодействие с металлом/ интерметаллические соединения

Взаимодействие Me со сложными веществами.

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

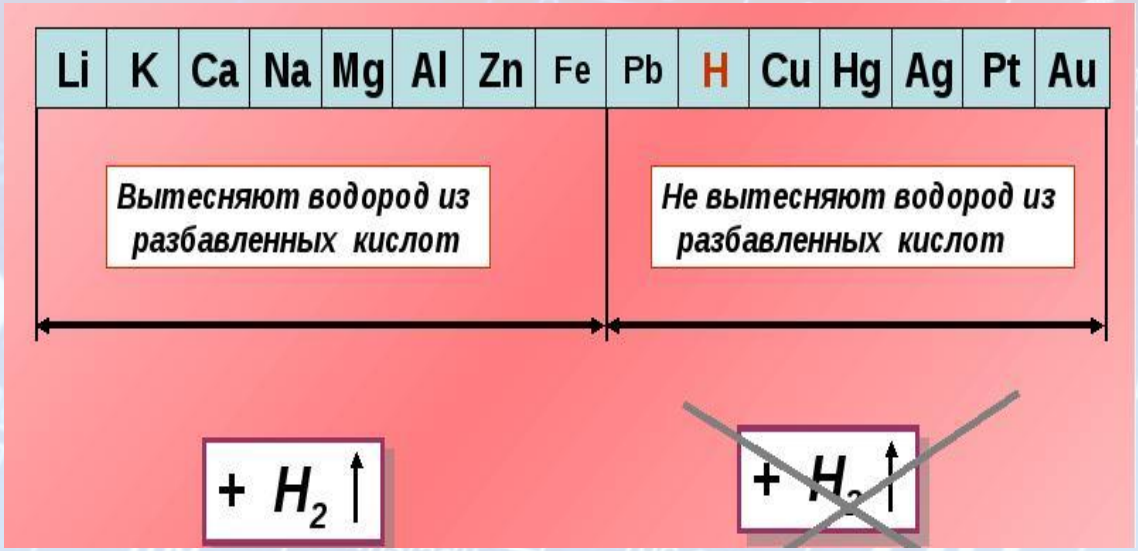
Взаимодействие Me с растворами кислот:

Me

Взаимодействие Me с растворами солей:

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

Металлы до водорода + кислота → соль + водород



$Zn + H_2SO_4 = H_2 + ZnSO_4$

$Ag + HCl = ?$

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_2 и образуются оксиды				Водород из воды не вытесняют				
$NaOH$, KOH, $Al(OH)_3$						ZnO, Fe_2O_3, PbO				$\cancel{+ H_2}$				

$$2Na+2H_2O \rightarrow 2NaOH+H_2$$

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

$$M + H_2O \rightarrow M(OH)_n + H_2\uparrow$$

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

$$M + H_2O \xrightarrow{t} M_xO_y + H_2\uparrow$$

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

$$M + H_2O \not\rightarrow$$

1. *кальций + вода → ?*
2. *серебро + вода → ?*
3. *цинк + вода → ?*

Взаимодействие металлов с растворами солей

$$M + M'_xAc_y \rightarrow M_xAc_y + M'$$

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.

$$Fe + CuCl_2 \rightarrow FeCl_2 + Cu$$

$$Zn + CuSO_4 = ?$$

$$Ag + CuCl_2 = ?$$

С оксидами металлов реагируют металлы (Al; Mg; Ca) = оксид + металл[1]

$$Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + Fe$$

Проверь себя

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

I вариант

a) Zn и $CuSO_4$
b) Al и H_2O
c) Cu и HCl
d) Na и H_2O
e) Fe и $AlCl_3$

II вариант

a) $AlCl_3$ и Au
b) Fe и H_2O
c) Mg и HCl
d) Al и $FeCl_3$
e) Hg и H_2O

Составьте уравнения возможных химических реакций.