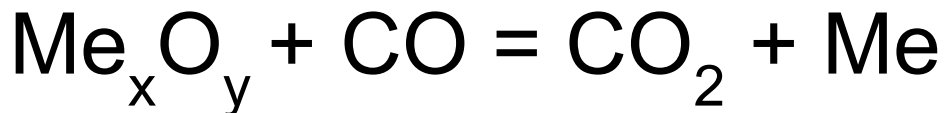




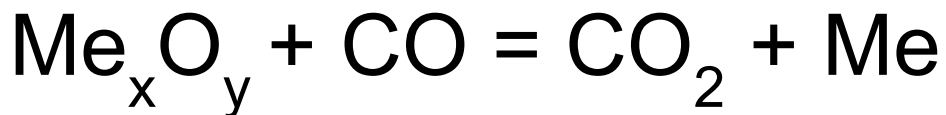
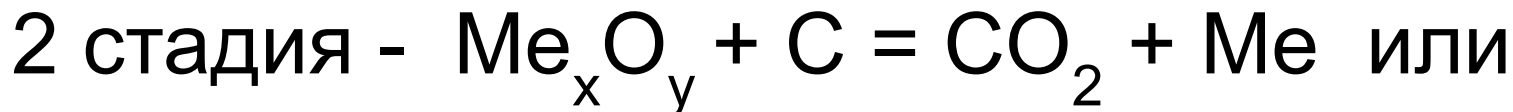
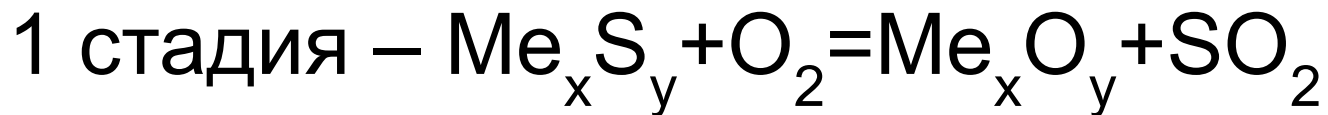
# Получение и химические свойства металлов

# Получение металлов

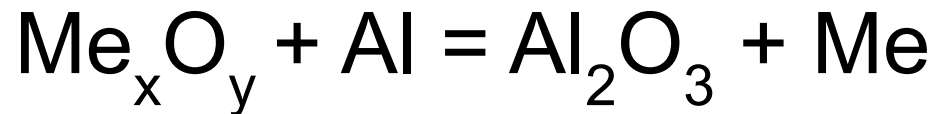
## 1. Восстановление металлов из оксидов углем или угарным газом



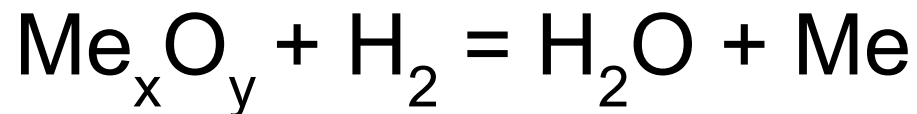
## 2. Обжиг сульфидов с последующим восстановлением



**3 *Алюминотермия*** (восстановление более активным металлом)

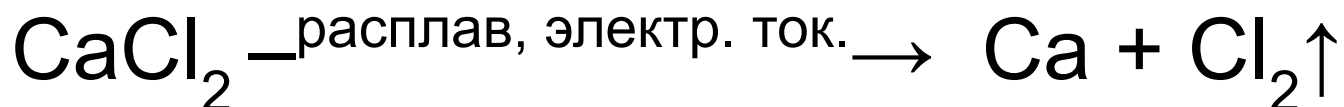


**4. *Водородотермия*** - для получения металлов особой чистоты

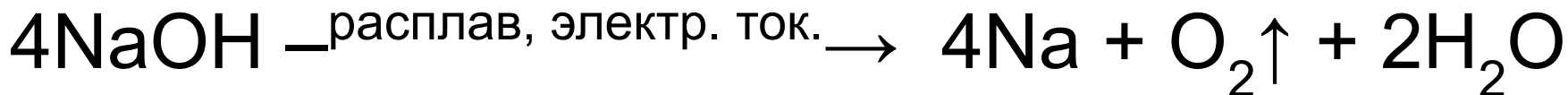


**5. Восстановление металлов электрическим током (электролиз)**

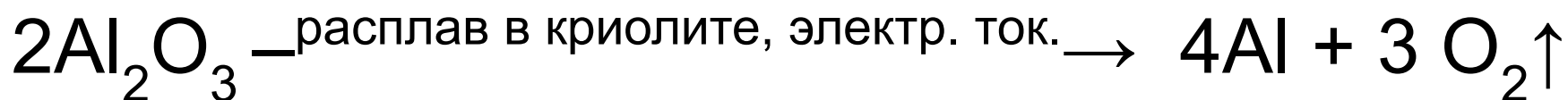
1) Щелочные и щелочноземельные металлы получают в промышленности электролизом расплавов солей (хлоридов):



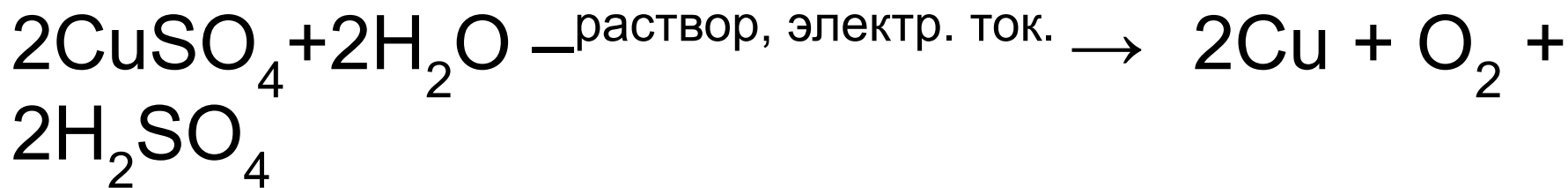
расплавов гидроксидов:




2) Алюминий в промышленности получают в результате электролиза расплава оксида алюминия в криолите  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  (из бокситов):



3) Электролиз водных растворов солей используют для получения металлов средней активности и неактивных:

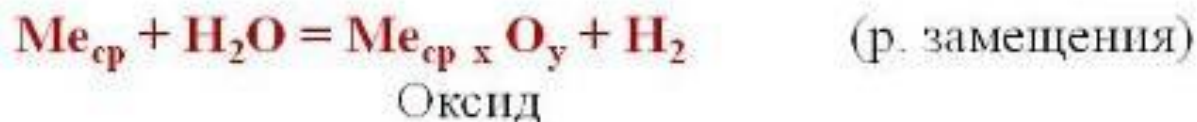
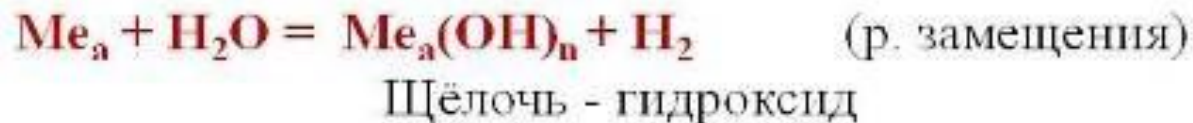


Металлы	Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	(H)	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
Способность атомов отдавать электроны (окисляться)	Уменьшается 																		
Взаимодействие с кислородом воздуха	Быстро окисляются при обычной температуре				Медленно окисляются при обычной температуре или при нагревании										Не окисляются				
Взаимодействие с водой	При обычной температуре образуются <b>гидроксид</b> и $H_2$ <i>(Al реагирует так же)</i>				При нагревании образуются <b>оксид</b> и $H_2$										$H_2$ из воды не вытесняют				
Взаимодействие с кислотами	Вытесняют $H_2$ из растворов (разбавленных) кислот														Не вытесняют $H_2$ из растворов (разбавленных) кислот				
															Реагируют с конц. и разб. $HNO_3$ и с конц. $H_2SO_4$ при нагревании			С кислотами не реагируют, растворяются в «царской водке»	
Нахождение в природе	Только в соединениях										В соединениях и в свободном виде				Главным образом в свободном виде				

# 1) Металлы реагируют с водой

$Me_a$  – это металлы I “А”; II “А” групп, искл. Be, Mg.

$Me_{cp}$  – это металлы средней активности до  $H_2$



***Помните!!!***

***Алюминий реагирует с водой подобно активным металлам, образуя основание (без оксидной пленки):***





2) *Металлы особо реагируют с*

*серной концентрированной и азотной кислотами:*

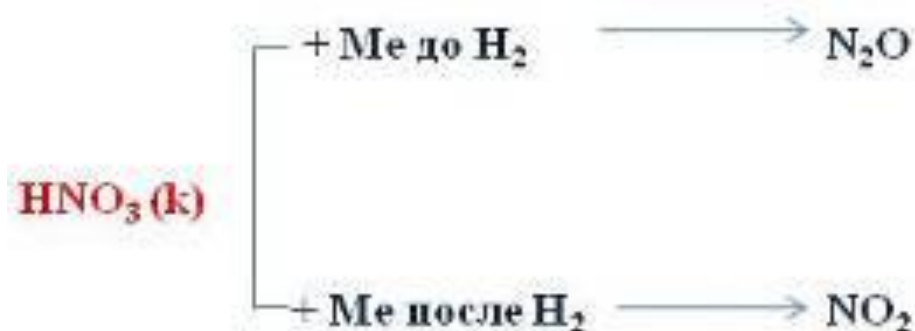
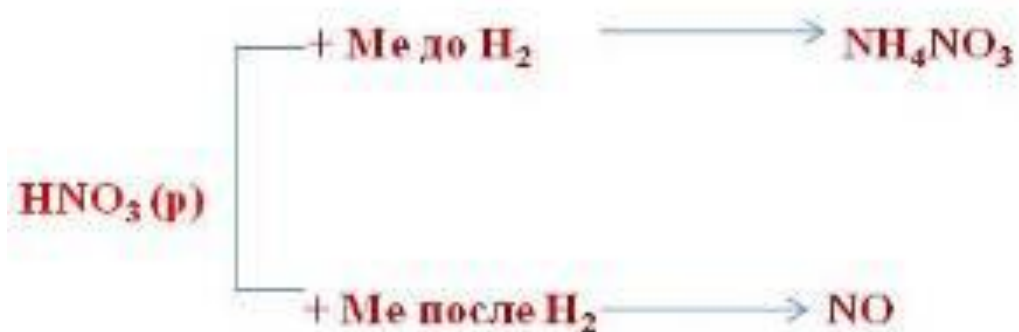
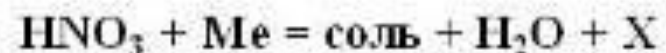


	ЩМ\ ЩЗМ	Fe, Cr, Al	Остальн ые метал лы до водо рода Cd-Pb	Металлы после водорода (при t)	Au, Pt Ir, Rh, Ta
X	H <sub>2</sub> S↑ могут S↓ или SO <sub>2</sub> ↑ В зависимости от условий	1) Пассивируют ся на холоде; 2) При нагревании → SO <sub>2</sub> ↑	SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> ↑	Не идет

- $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб) +  $\text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  (разб) +  $\text{Cu} \neq$
- $2\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.) +  $\text{Cu} = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$
- $\text{Pt}, \text{Au} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)  $\rightarrow$  реакции нет
- $\text{Al}, \text{Fe}, \text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.) *холодная*  $\rightarrow$  п  
ассивация
- $\text{Al}, \text{Fe}, \text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)  $t^\circ\text{C} \rightarrow \text{SO}_2$

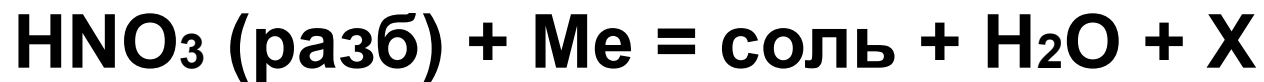
# ПАМЯТКА – ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕТАЛЛОВ С АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ

Взаимодействие азотной кислоты с металлами:





	ЩМ\ ЩЗМ	Fe, Cr, Al	Остальн ые метал лы до и после водор ода Cd-Pb	Au, Pt Ir, Rh, Ta
X	$\text{N}_2\text{O}$	1) Пассивируют ся на холоде; 2) При нагревании → $\text{NO}_2\uparrow$	$\text{NO}_2$	Не идет



	ЩМ\ ЩЗМ	Fe, Cr, Al	Остальные металлы до водорода	После водо- рода	Au, Pt Ir, Rh, Ta
X	$\text{NH}_3$ $\text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{NO}\uparrow$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	$\text{NO}$	Не идет

- $4\text{HNO}_3 (\text{k}) + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2\uparrow$
- $8\text{HNO}_3 (\text{p}) + 3\text{Cu} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}\uparrow$

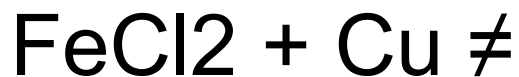
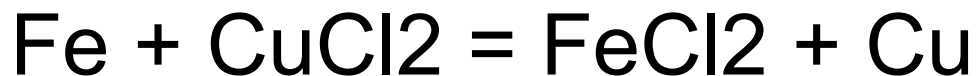
**Внимание!**

- $\text{Pt}, \text{Au} + \text{HNO}_3 \rightarrow$  реакции нет
- $\text{Al}, \text{Fe}, \text{Cr} + \text{HNO}_3$  (конц) холодная  $\rightarrow$  пассивация
- $\text{Al}, \text{Fe}, \text{Cr} + \text{HNO}_3$  (конц)  $t^\circ\text{C} \rightarrow \text{NO}_2$
- $\text{Al}, \text{Fe}, \text{Cr} + \text{HNO}_3$  (разб)  $\rightarrow \text{NO}$

### **3) С растворами солей менее активных металлов**

**Me + Соль = Новый металл + Новая  
соль**

Вытеснение металла из соли другим  
металлом



Активность металла в реакциях с кислотами, водными растворами солей и др. можно определить, используя электрохимический ряд, предложенный в 1865 г русским учёным Н. Н. Бекетовым:

## Ряд активности металлов

*K Na Mg Al Zn Fe Co Ni Sn Pb (H<sub>2</sub>) Cu Ag Hg Pt Au*



Реакционная способность металлов уменьшается



- *от калия к золоту восстановительная способность (способность отдавать электроны) уменьшается, все металлы, стоящие в ряду левее водорода, могут вытеснять его из растворов кислот; медь, серебро, ртуть, платина, золото, расположенные правее, не вытесняют водород.*
- *Видео – Эксперимент «Взаимодействие хлорида олова (II) с цинком («Оловянный ежик»)»*

#### **4) С неметаллами образуются бинарные соединения:**

- $2\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{LiCl}$  (галогениды)
- $2\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$  (сульфиды)
- $2\text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NaN}$  (гидриды)
- $6\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$  (нитриды)
- $2\text{Li} + 2\text{C} \rightarrow \text{Li}_2\text{C}_2$  (карбиды)

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ

№1. Закончить уравнения практически осуществимых реакций, назвать продукты реакции

- $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} =$
- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} =$
- $\text{Al} + \text{H}_2\text{O} =$
- $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} =$
- $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} =$
- $\text{Ca} + \text{HCl} =$
- $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{K}) =$
- $\text{Al} + \text{H}_2\text{S} =$
- $\text{Ca} + \text{H}_3\text{PO}_4 =$
- $\text{HCl} + \text{Zn} =$
- $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{K}) + \text{Cu} =$
- $\text{H}_2\text{S} + \text{Mg} =$
- $\text{HCl} + \text{Cu} =$
- $\text{HNO}_3(\text{K}) + \text{Cu} =$
- $\text{H}_2\text{S} + \text{Pt} =$
- $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Fe} =$
- $\text{HNO}_3(\text{p}) + \text{Na} =$

№2. Закончите УХР, расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель (восстановитель):

