

ОСНОВАНИЯ

- **Основания** – сложные вещества, которые состоят из катиона металла  $Me^+$  (или металлоподобного катиона, например, иона аммония  $NH_4^+$ ) и гидроксид-аниона  $OH^-$ .

# Физические свойства

- Основания – твердые вещества.
- Щелочи растворяются в воде ( к ним относят основания металлов 1 и 2 а подгрупп, кроме магния и бериллия), мылки на ощупь.
- Щелочи очень едкие вещества, могут разъедать ткани и кожу, поэтому обращаться с ними нужно очень осторожно. При попадании на кожу щелочь нейтрализуются слабым раствором уксусной, борной кислот и смывают большим количеством воды.

**Основания** - это сложные вещества, в состав которых входят **катион металла** (или подобной частицы) и **гидроксид-анион  $\text{OH}^-$** . При диссоциации образуют в качестве анионов только ионы  $\text{OH}^-$ .



### Растворимые (щелочи)

- 1) Металлы IA группы:  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{RbOH}$ ,  $\text{CsOH}$
- 2) Кальций, стронций, барий:  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Sr(OH)}_2$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$
- 3) Таллий (I):  $\text{TlOH}$



### Неустойчивые

- 1) Гидроксид аммония:  $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) Гидроксиды серебра (I), меди (I), ртути (II):  $2\text{AgOH} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$



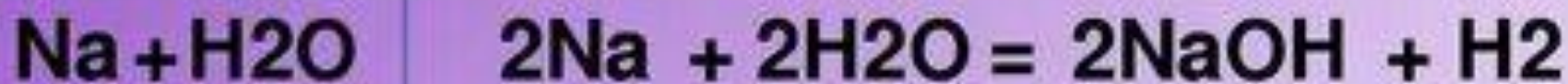
### Нерастворимые

Все остальные гидроксиды металлов:  
 $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{Fe(OH)}_2$

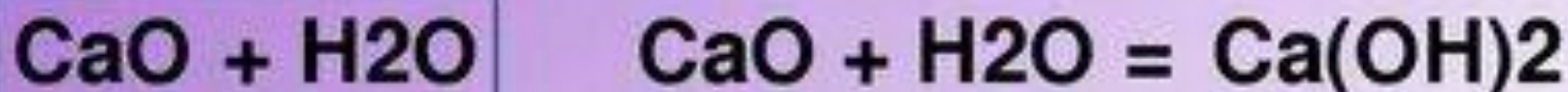


# Получение оснований:

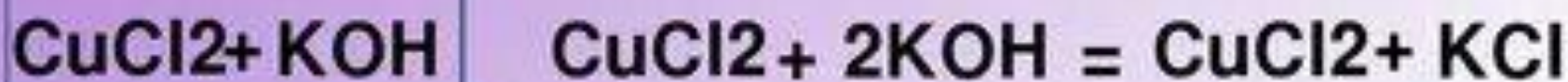
## 1. активный металл с водой



## 2. основной оксид водой



## 3. соль с щелочью



# Взаимодействие металлов с водой

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

Металлы от лития  
до алюминия  
(Li; Al)



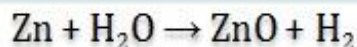
Щелочь + водород  
 $Me + H_2O \rightarrow MeOH + H_2$



Металлы от алюминия до  
водорода  
(Al; H)



Оксид металла + водород  
Только при нагревании с паром!  
 $Me + H_2O \rightarrow MeO + H_2$



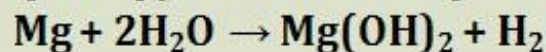
Металлы правее  
водорода  
 $Me > H$



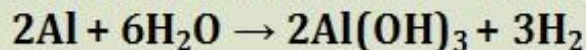
Реакция не идет  
 $Me + H_2O \neq$



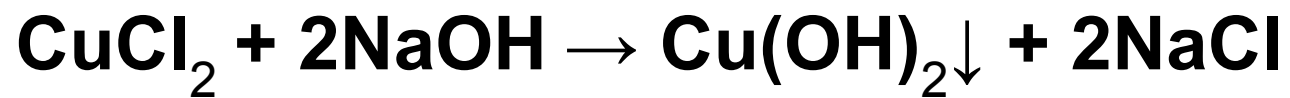
Магний реагирует только с горячей водой:



Алюминий реагирует с водой только при удалении оксидной пленки  
(например, амальгама алюминия – сплав со ртутью):

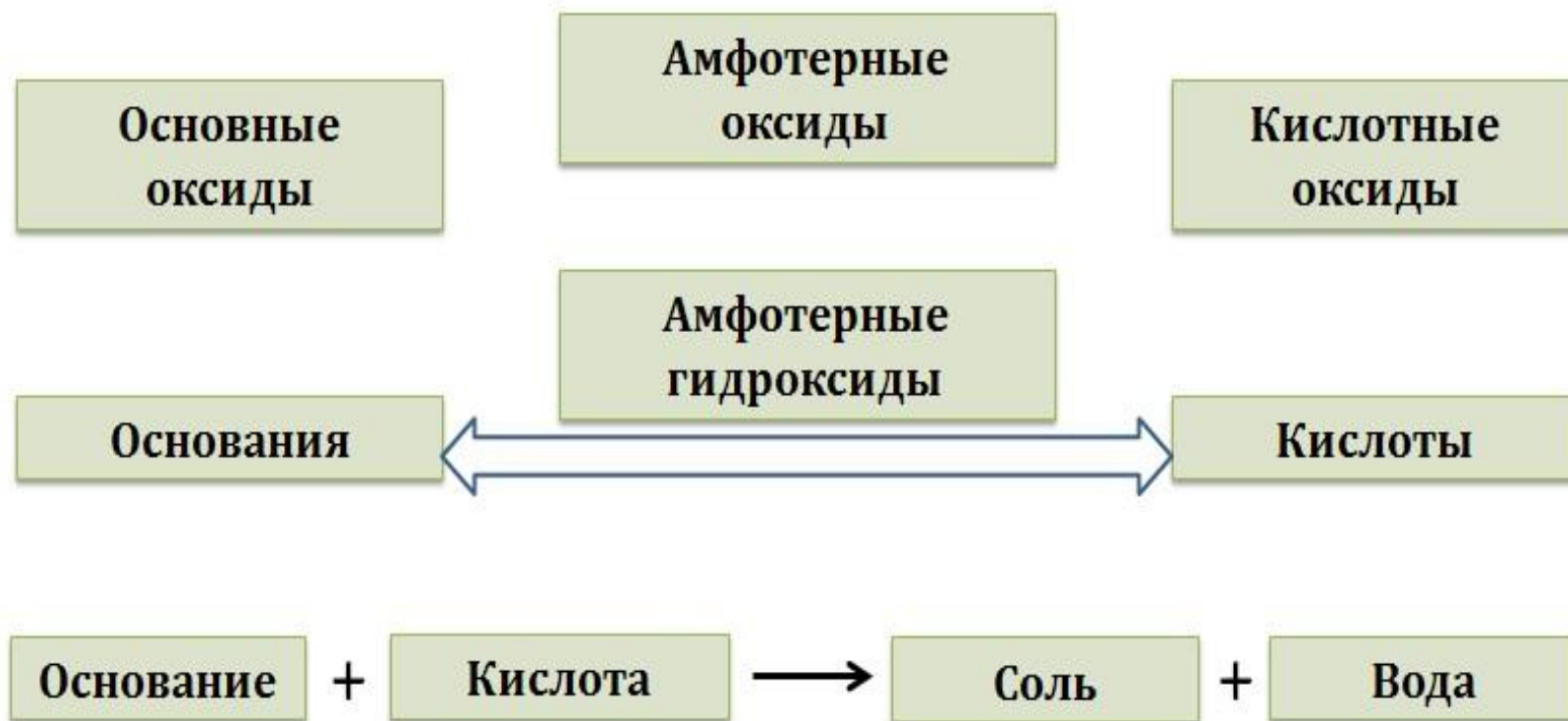


осадок гидроксида меди (II):

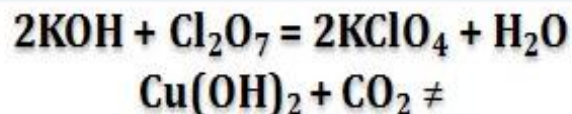




# Основание + кислота



Реакция возможна, только если **хотя бы один реагент сильный или кислота растворимая!** То есть нерастворимые основания не реагируют со нерастворимыми, летучими или неустойчивыми кислотами



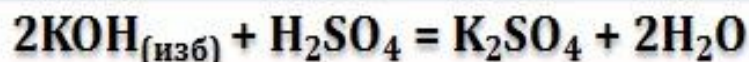


# Основание + кислота

Если с основанием реагирует многоосновная кислота, возможно образование **средней или кислой соли**

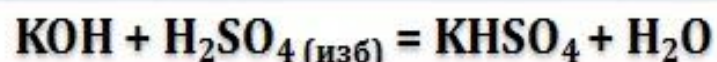
Щелочь в избытке

Образуется **средняя соль**



Кислота в избытке

Образуется **кислая соль**



Основание  
(изб)

+

Кислота



Средняя  
соль

+

Вода

Основание

+

Кислота(изб)



Кислая соль

+

Вода

# Основание + амфотерный оксид/ гидроксид

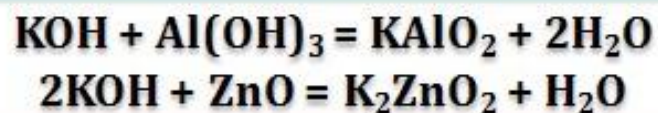
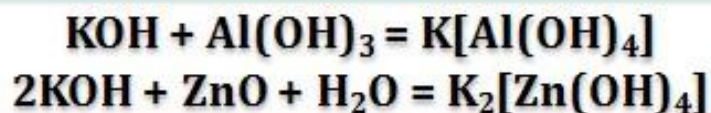
Если с щелочами реагируют амфотерные оксиды или гидроксиды, образуются различные продукты **в растворе и в расплаве**

Реакция в растворе

Реакция в расплаве

Образуется комплексная соль

Образуется средняя соль



Щелочь  
(расплав)

+

Амфотерный  
гидроксид/  
оксид



Средняя  
соль

+

Вода

Щелочь  
(раствор)

+

Амфотерный гидроксид

Амфотерный  
оксид

+

Вода



Комплексная  
соль

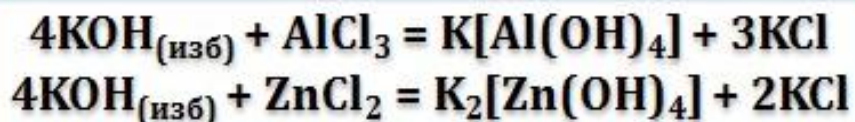
# Щелочь + соль амфотерного металла

Если с щелочами реагируют растворимые соли амфотерных металлов, возможно образование разных продуктов



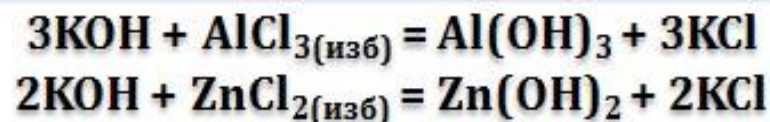
**Избыток щелочи**

Образуется **комплексная соль**



**Избыток соли**

Образуется **амфотерный гидроксид**



Щелочь  
(избыток)

+

Соль амф.  
металла



Комплексная  
соль

+

Соль

Щелочь

+

Соль амф.  
металла  
(избыток)



Амфотерный  
гидроксид

+

Соль



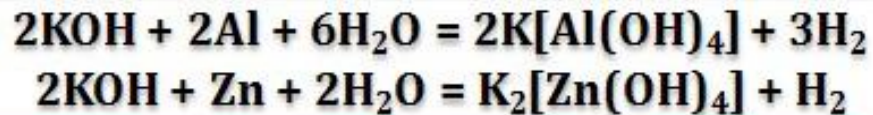
# Щелочь + металл

С щелочами реагируют некоторые металлы, при этом образуются различные продукты **в растворе и в расплаве**



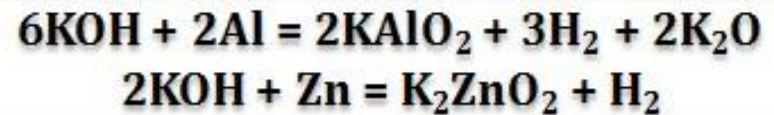
Реакция в растворе

Образуется **комплексная соль**



Реакция в расплаве

Образуется **средняя соль**



Щелочь  
(раствор)

+

Металл



Комплексная  
соль

+

Водород



С щелочами в растворе реагируют металлы, у которых оксид с минимальной положительной степенью окисления амфотерный!

Щелочь  
(расплав)

+

Металл



Средняя  
соль

+

Водород



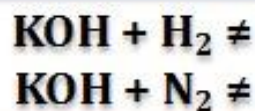
# Щелочь + неметалл

С щелочами реагируют некоторые неметаллы, при этом большинство неметаллов диспропорционируют



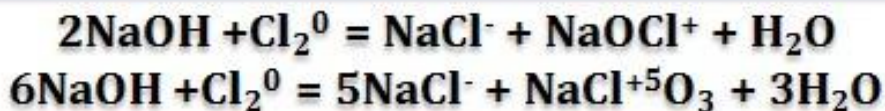
Не реагируют с щелочами

Кислород, водород, азот, углерод и инертные газы



Диспропорционируют в щелочах

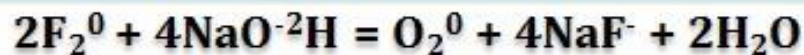
Сера, хлор, бром, йод, фосфор и другие неметаллы



Кремний окисляется щелочами при нагревании. При этом образуется молекулярный водород

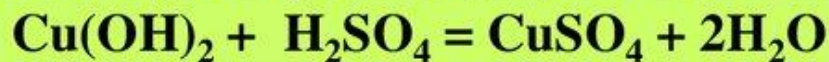


Фтор окисляет щелочи. При этом образуется молекулярный кислород или фторид кислорода

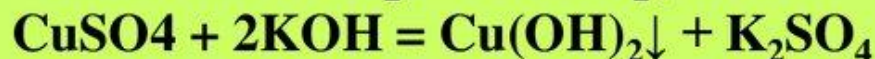
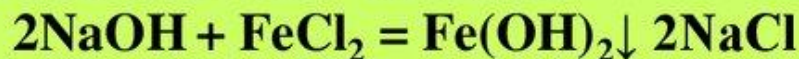


# Химические свойства оснований

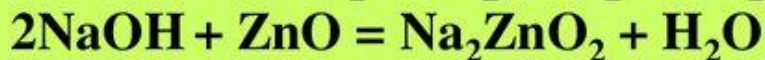
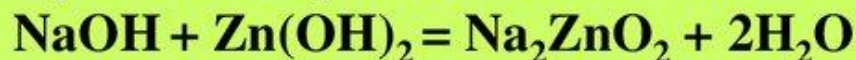
1. Реакции с кислотами (нейтрализация) и кислотными оксидами:



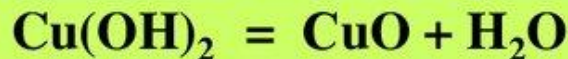
2. Обменные реакции щелочей с солями:



3. Реакции с амфотерными гидроксидами и оксидами:



4. Термическое разложение нерастворимых оснований:





# Применение оснований

