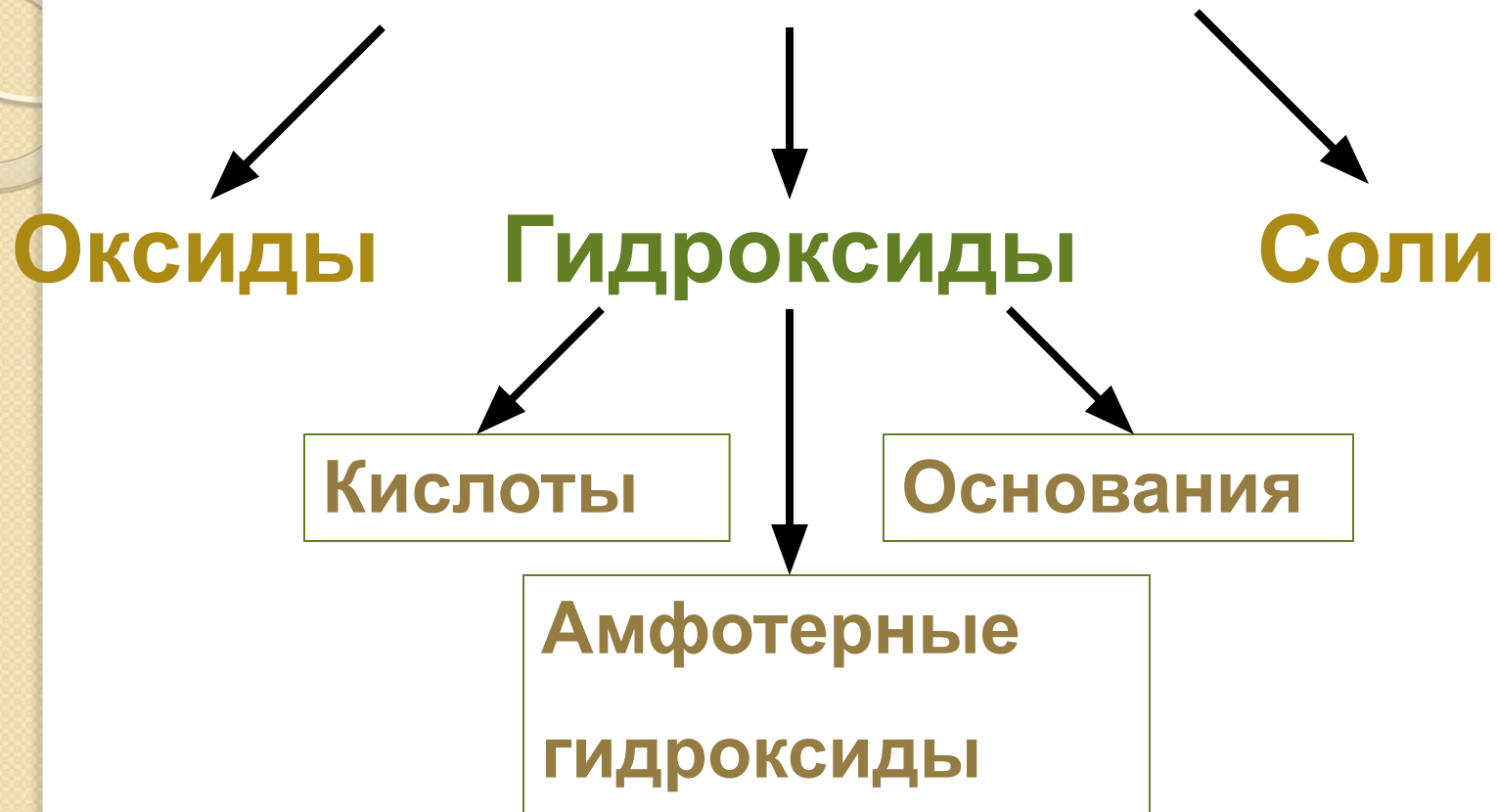


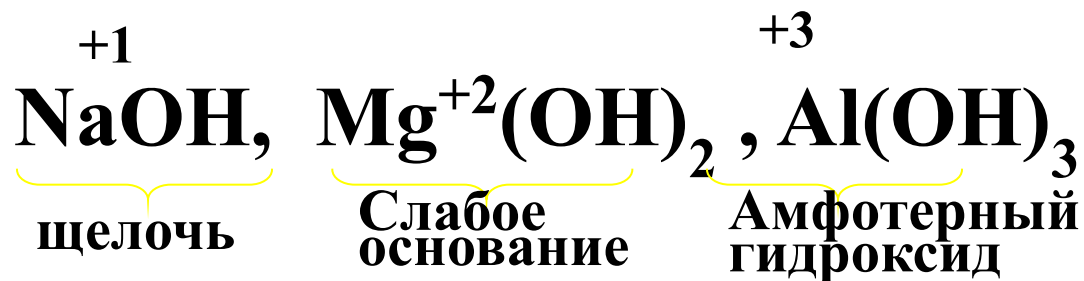
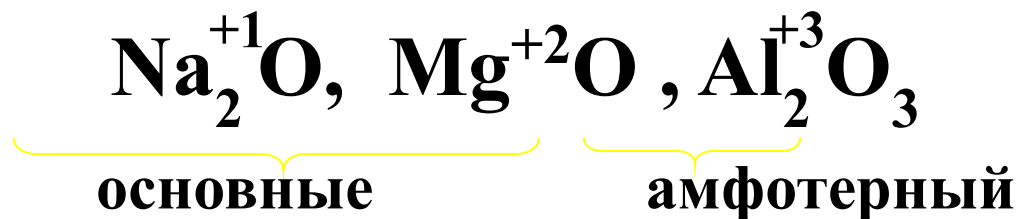
**Классы  
неорганических  
веществ  
ГИДРОКСИДЫ**

# Сложные вещества



# Свойства оксидов и гидроксидов

Свойства оксидов и гидроксидов в периоде изменяются от основных через амфотерные к кислотным, т.к. увеличивается положительная степень окисления элементов.



В главных подгруппах **основные свойства оксидов и гидроксидов возрастают сверху вниз.**

# Гидроксиды

**Гидроксиды** – это неорганические соединения, содержащие в составе гидроксильную группу (**-ОН** )

Общая формула:  $\text{Э}(\text{ОН})_n$

где Э – элемент (металл или неметалл)

# Классификация гидроксидов

**Гидроксиды**

**Основания**

$\text{Ca(OH)}_2$ ,  
 $\text{Fe(OH)}_2$ ,  
 $\text{Cu(OH)}_2$ ,  
 $\text{NaOH}$

**Амфотерные  
гидроксиды**

$\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{Al(OH)}_3$ ,  
 $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{Be(OH)}_2$

**Кислоты**

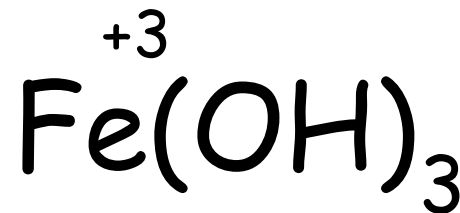
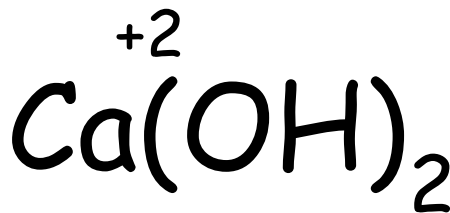
$\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  
 $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$

# Основания

**Основания** – это сложные вещества, состоящие из ионов **металлов** и связанных с ними одного или нескольких **гидроксид-ионов** (**OH**)



где **M** – металл, **n** – число групп **OH** и в то же время заряд иона металла



Называем: **гидроксид** металла

# Классификация оснований



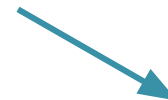
по растворимости  
в воде



**1. Растворимые, или**

**щелочи**

**LiOH, NaOH, Ca  
(OH)<sub>2</sub>**



**2. Практически  
нерастворимые или  
малорастворимые  
Fe(OH)<sub>2</sub>, Cr(OH)<sub>2</sub>**

# Основания.

## Гидроксиды щелочных металлов

- **Общая формула –  $MeOH$**
- **Щелочи.**
- **Белые кристаллические вещества, гигроскопичны, хорошо растворимы в воде (с выделением тепла). Растворы мылкие на ощупь, очень едкие**

**$NaOH$  – едкий натр**

**$KOH$  – едкое кали**

**$LiOH$  - гидроксид лития**



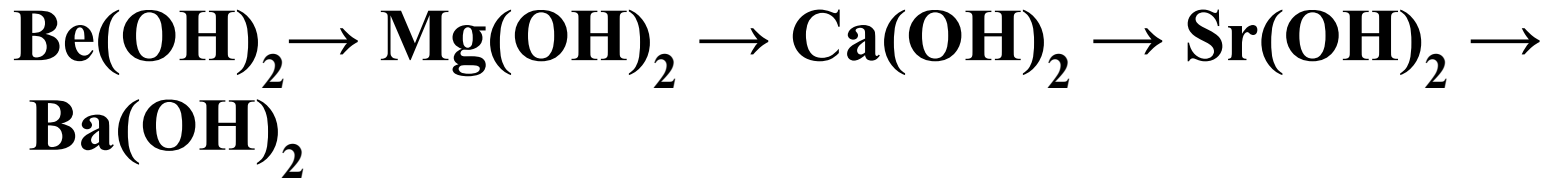
**Основные свойства усиливаются в ряду:**





# Гидроксиды металлов IIА группы

- Общая формула –  $\text{Me}(\text{OH})_2$
- Белые кристаллические вещества, в воде растворимы хуже, чем гидроксиды щелочных металлов.  $\text{Be}(\text{OH})_2$  – в воде нерастворим.
- Основные свойства усиливаются в ряду:



$\text{Be}(\text{OH})_2$  – амфотерный гидроксид

$\text{Mg}(\text{OH})_2$  – слабое основание

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  – сильные основания – щелочи.

# Химические свойства растворимых оснований

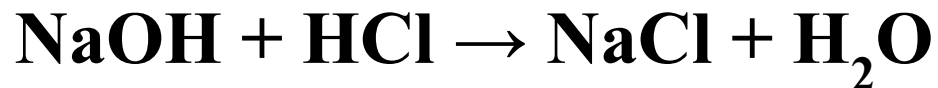
## 1. Изменяют цвет индикаторов:

**Лакмус – на синий**

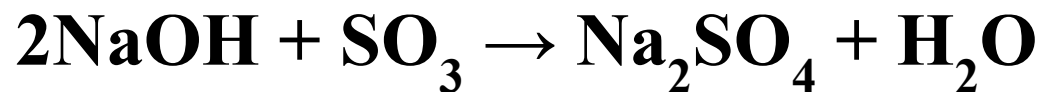
**Фенолфталеин – на малиновый**

**Метилоранж – на желтый**

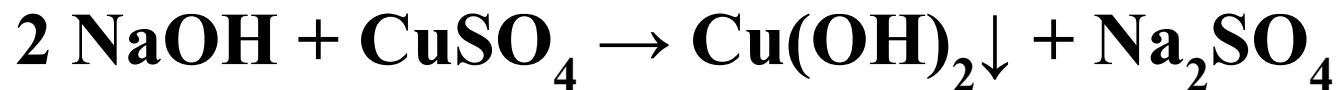
**2. Взаимодействуют со всеми кислотами (*реакция нейтрализации*)**



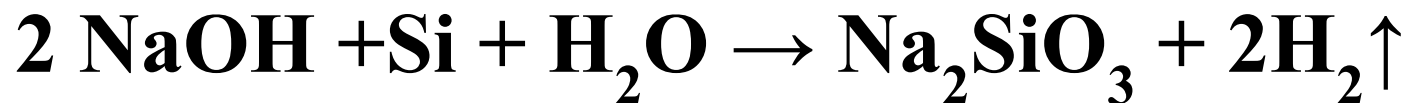
**3. Взаимодействуют с кислотными оксидами.**



**4. Взаимодействуют с растворами солей, если образуется газ или осадок**



**5. Взаимодействуют с некоторыми неметаллами (серой, кремнием, фосфором)**

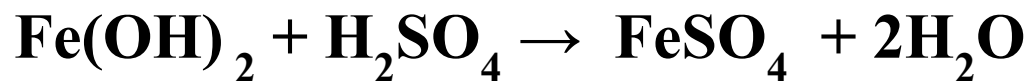


**6. Взаимодействуют с амфотерными гидроксидами**

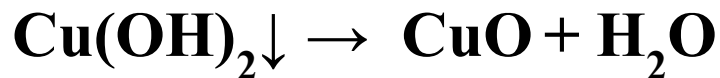


# Химические свойства нерастворимых оснований

1. Взаимодействуют с кислотами (*реакция нейтрализации*)

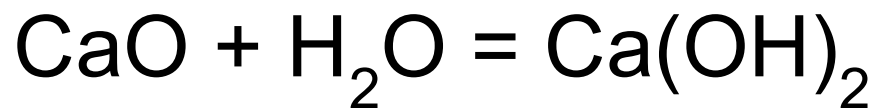
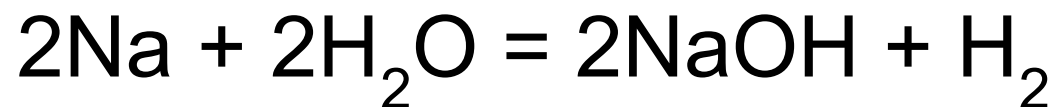


2. Разложение при нагревании. Нерастворимые основания при нагревании разлагаются на основной оксид и воду:  $t^\circ$



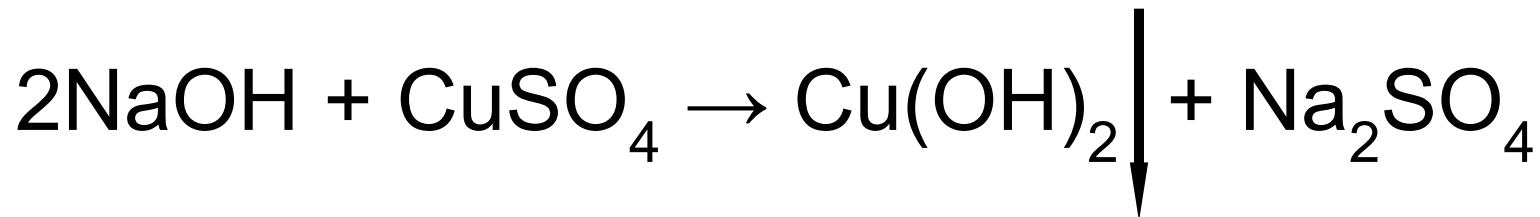
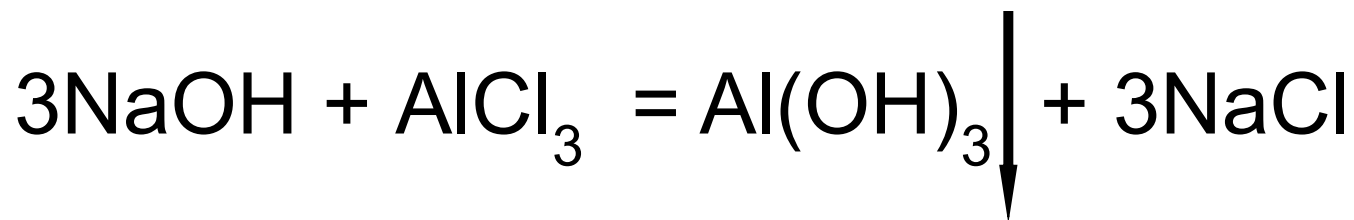
# Способы получения растворимых оснований (щелочей)

1. Взаимодействие щелочных и щелочно-земельных металлов их оксидов с водой



# Способы получения нерастворимых оснований

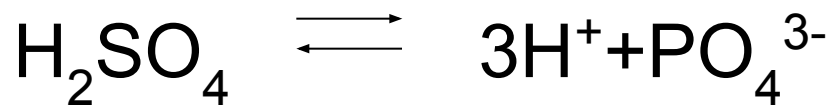
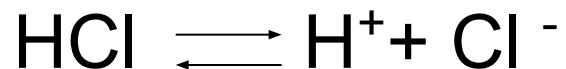
## 2. Взаимодействие раствора щелочи с раствором соли



# Кислоты

**Кислоты** – это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов водорода и кислотных остатков.

При электролитической диссоциации кислот в водном растворе образуются катионы водорода и анион кислотного остатка





# Физические свойства

## КИСЛОТ

- **При обычных условиях кислоты могут быть жидкими и твердыми (борная, ортофосфорная, вольфрамовая)**
- **Кислоты – едкие жидкости (кроме кремневой), с кислым вкусом, без запаха, разъедают многие вещества, ткани.**

# Классификация кислот

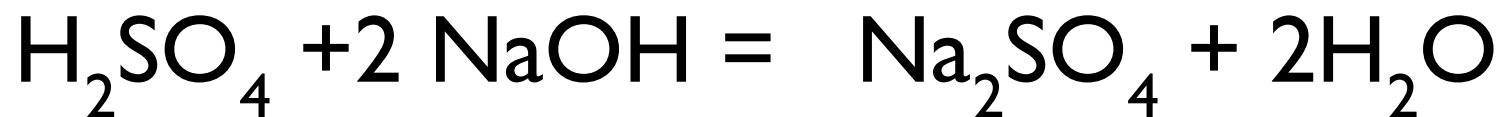
Признаки классификации	Группы кислот	Примеры
Наличие кислорода в кислотном остатке	А) кислородные; Б) бескислородные	А) $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; Б) $\text{HBr}$ , $\text{H}_2\text{S}$
Основность	А) одноосновные; Б) многоосновные	А) $\text{HNO}_3$ , $\text{HCl}$ ; Б) $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$
Растворимость в воде	А) растворимые; Б) нерастворимые	А) $\text{HNO}_3$ , $\text{HCl}$ ; Б) $\text{H}_2\text{SiO}_3$
Летучесть	А) летучие; Б) нелетучие	А) $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{HNO}_3$ Б) $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$
Степень диссоциации	А) сильные; Б) слабые	А) $\text{HNO}_3$ , $\text{HCl}$ ; Б) $\text{H}_2\text{SO}_3$ , $\text{H}_2\text{CO}_3$
Стабильность	А) стабильные; Б) нестабильные	А) $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{HCl}$ Б) $\text{H}_2\text{SO}_3$ , $\text{H}_2\text{CO}_3$

# Названия распространенных кислот

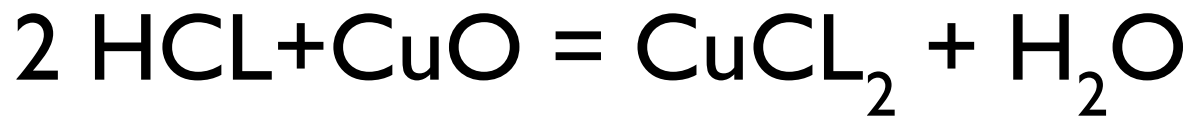
Формула	Название
HCl	Хлороводородная (соляная)
H <sub>2</sub> S	Сероводородная
HBr	Бромоводородная
HNO <sub>3</sub>	Азотная
HNO <sub>2</sub>	Азотистая
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Серная
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Сернистая
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Угльная
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	Кремниевая
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Фосфорная
HF	Фтороводородная (плавиковая)

# Типичные реакции кислот

**1. Кислота + основание = соль + вода**

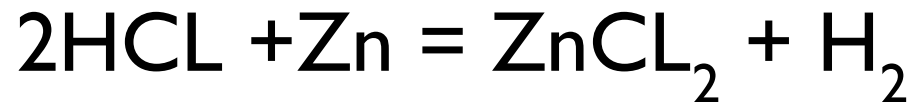


**2. Кислота + оксид металла = соль + вода**



# Типичные реакции кислот

## 3. Кислота + металл = водород + соль

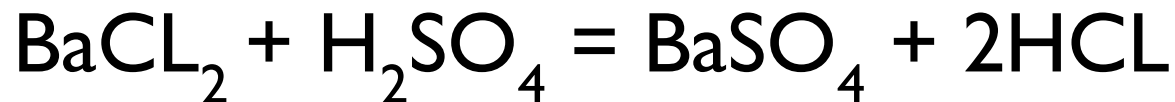


*Условия:* - в ряду напряжений металл должен стоять до водорода

- в результате реакции должна получиться растворимая соль

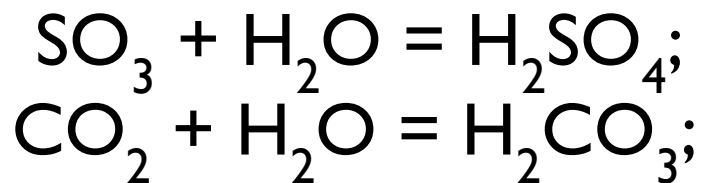
## 4. Кислота + соль = новая кислота + новая соль

*Условия:* - в результате реакции должны получиться газ, осадок или вода.



# Способы получения кислот

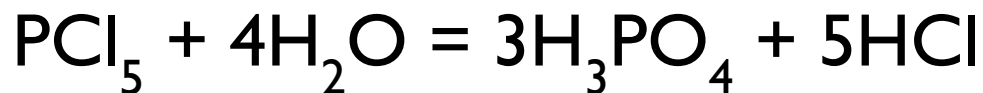
1. Взаимодействие кислотных оксидов с водой



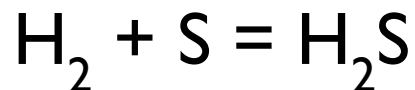
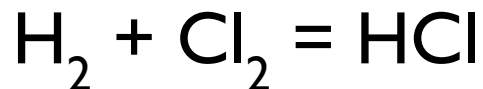
2. Вытеснение более летучей кислоты из её соли менее летучей кислотой



3. Гидролиз галогенидов или солей



4. Из простых веществ (для бескислородных кислот)

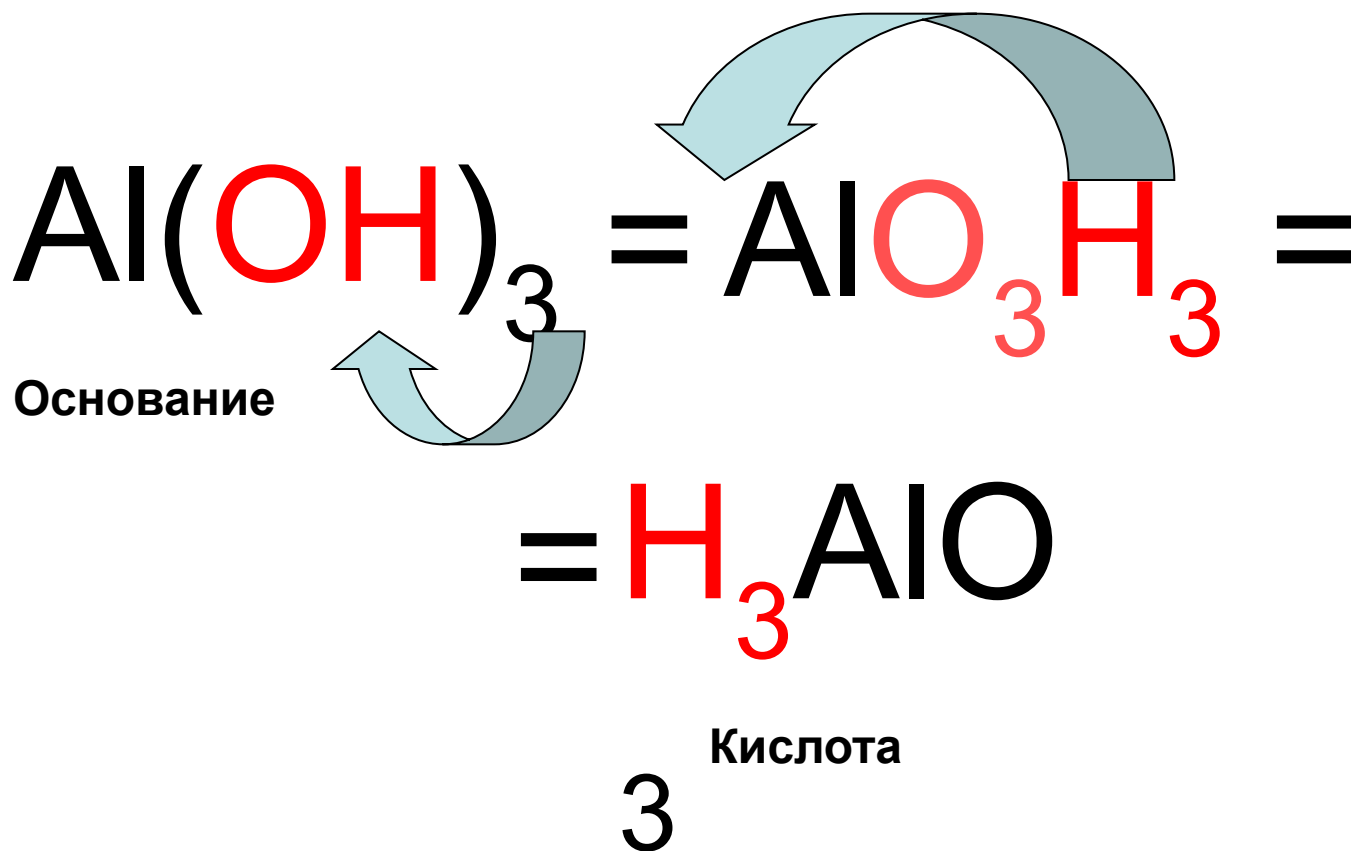


# Амфотерные гидроксиды

Амфотерными называются гидроксиды, которые в зависимости от условий могут быть как донорами катионов водорода и проявлять кислотные свойства, так и их акцепторами, проявляя основные свойства.

# Амфотерные гидроксиды

Гидроксид алюминия можно записать как основание и как кислоту



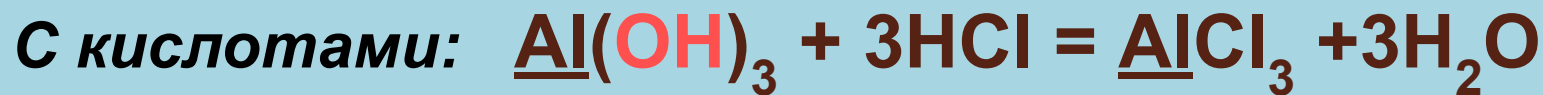


# Некоторые гидроксиды с кисотно-основными свойствами:

элемент	Гидроксид-основание	Гидроксид-кислота
Be	$\text{Be}(\text{OH})_2$	$\text{H}_2\text{BeO}_2$
Zn	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	$\text{H}_2\text{ZnO}_2$
Al	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{H}_3\text{AlO}_3$ - алюминивая кислота (ортоформа). $\text{HAlO}_2$ – метаалюминиевая кислота (метаформа)
Cr	$\text{Cr}(\text{OH})_3$	$\text{H}_3\text{CrO}_3$ -хромовая кислота (ортоформа) $\text{HCrO}_2$ - метахромовая кислота (метаформа)
Pb	$\text{Pb}(\text{OH})_4$ $\text{PbO}(\text{OH})_2$ ( $\text{PbO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )	$\text{H}_4\text{PbO}_4$ – (ортоформа) $\text{H}_2\text{PbO}_3$ - (метаформа)

# Химические свойства амфотерных гидроксидов

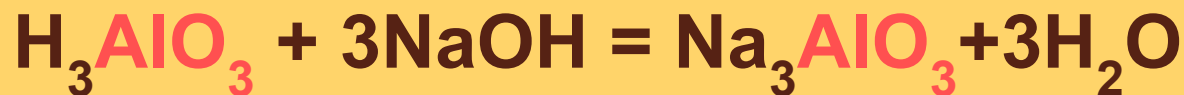
## Основные свойства



Хлорид алюминия

## Кислотные свойства

С основаниями:

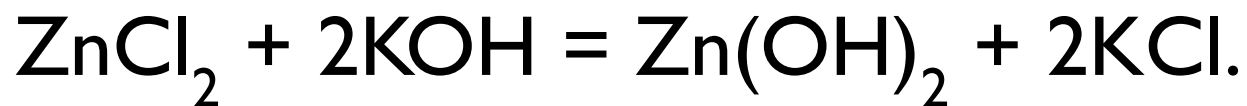


Алюминат натрия



# Способы получения амфотерных гидроксидов

**Осаждение разбавленной щёлочью из растворов солей соответствующего амфотерного элемента**



# Контрольные задания

1. Из предложенного перечня веществ выберите формулы

**гидроксидов, распределите их по классам и дайте им**

**названия:**  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  
 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaBr}$ ,  $\text{Be}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  
 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{BeO}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{FeO}$ .

## ГИДРОКСИДЫ

ОСНОВАНИЯ

АМФОТЕРНЫЕ

КИСЛОТЫ

ЩЁЛОЧИ

НЕРАСТВОРИМЫЕ

2. Запишите **3** уравнения реакций, подтверждающих химические свойства данных гидроксидов, с веществами из задания №1 в молекулярном и ионном виде..

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

