

Амфотерные оксиды и гидроксиды

ВЕЩЕСТВА

Сложные

Простые

Основания
 $M(OH)_y$

Растворимые в воде
(щёлочи) KOH , $Ba(OH)_2$

Нерастворимые в воде
 $Cr(OH)_2$, $Mg(OH)_2$

Кислоты
 H_xAc

Бескислородные
 HCl , H_2S

Кислородсодержащие
 HNO_3 , H_2SO_4

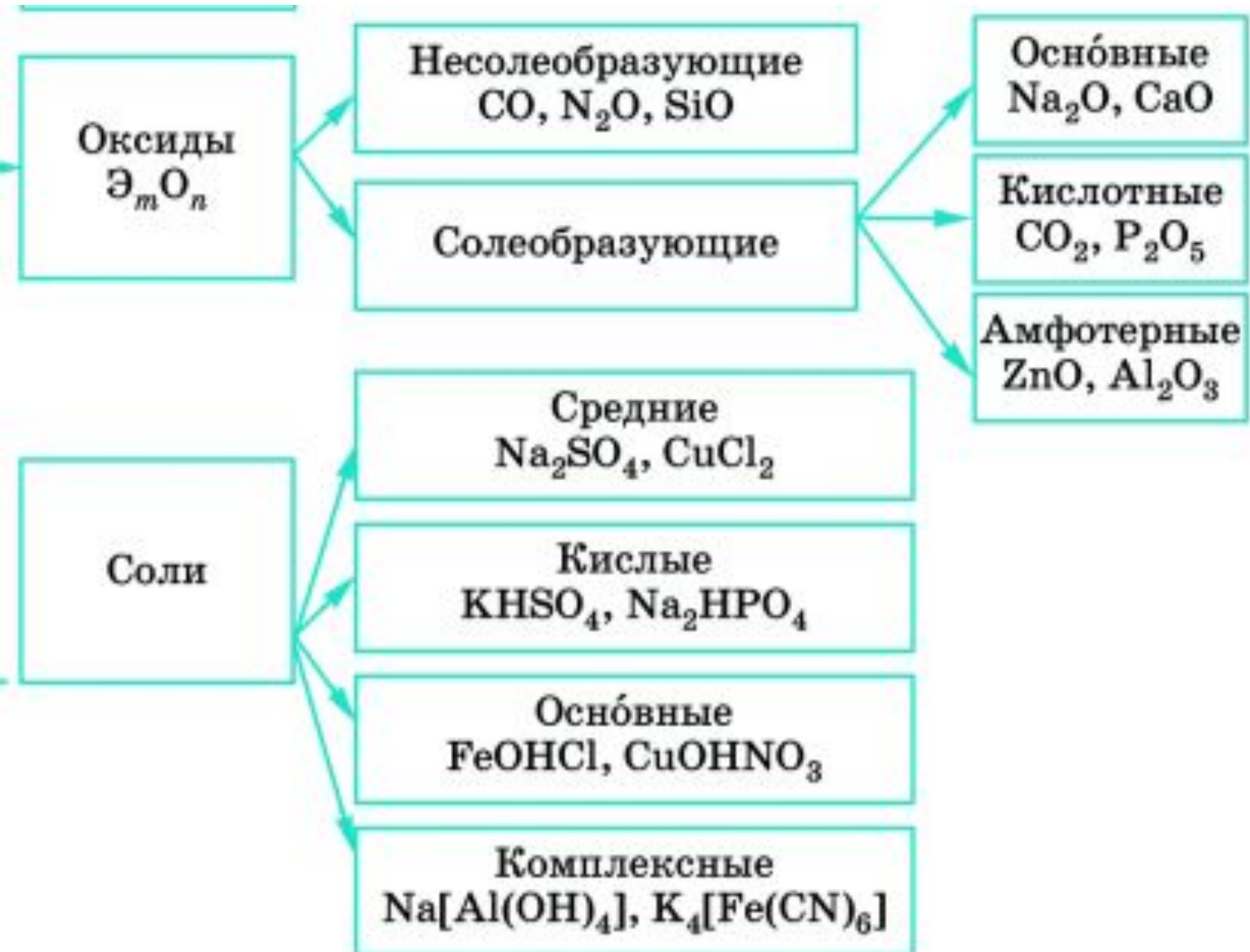
Амфотерные
гидроксиды
 $Zn(OH)_2$,
или H_2ZnO_2

Гидроксиды
(гидраты оксидов)

Металлы
 Na , Mg , Fe

Неметаллы
 S , Cl_2 , O_2

Благородные
газы
 He , Ne , Ar



Амфотерные вещества



Вещества, которые в зависимости от условий реакций проявляют кислотные или основны́е свойства, называют **амфотерными** (от греч. *амфотеро* — и тот, и другой).

Наиболее известными амфотерными оксидами являются:

ZnO — оксид цинка

BeO — оксид бериллия

SnO — оксид олова (II)

PbO — оксид свинца (II)

Al₂O₃ — оксид алюминия

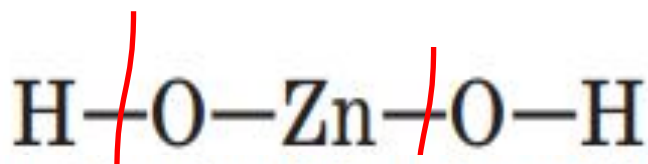
Cr₂O₃ — оксид хрома (III)

MnO₂ — оксид марганца (IV)

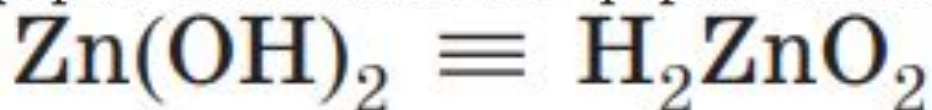
SnO₂ — оксид олова (IV)

PbO₂ — оксид свинца (IV)

$\text{Zn}(\text{OH})_2$ - гидроксид цинка



в зависимости от характера среды водного раствора может происходить либо разрыв связи $\text{Me}-\text{O}$ с образованием ионов OH^- , либо разрыв связи $\text{O}-\text{H}$ с образованием ионов H^+ . Именно этим, с точки зрения теории электролитической диссоциации, объясняется проявление амфотерными гидроксидами и свойств оснований, и свойств кислот; именно поэтому формулы амфотерных гидроксидов можно записывать в двух тождественных формах: в форме оснований и в форме кислот:

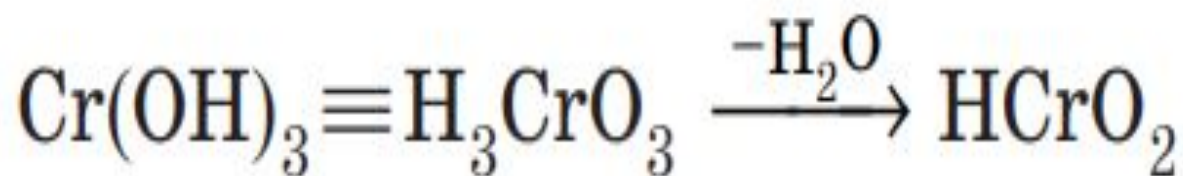


гидроксид
цинка

цинковая
кислота



гидроксид	ортоалюми-	метаалюми-
алюминия	ниевая	ниевая
	кислота	кислота



гидроксид	ортохроми-	метахромистая
хрома (III)	стая кислота	кислота

Химические свойства амфотерных ОКСИДОВ

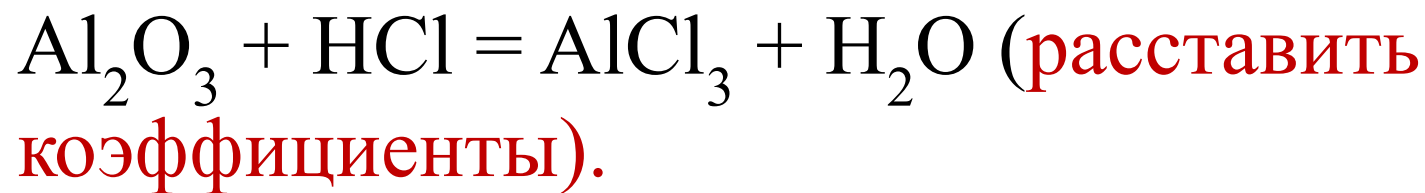
- Амфотерные оксиды, как **основные оксиды**, взаимодействуют
- с кислотами, с образованием соли и воды:
- $\text{PbO} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$,
- С кислотными оксидами, с образованием соли:
- $\text{PbO} + \text{CO}_2 = \text{PbCO}_3$

- Амфотерные оксиды, как **кислотные оксиды**, взаимодействуют:
- со щелочами, с образованием соли и воды:
- а) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O} \uparrow$

Метаалюминат 2
 натрия
- б) с основными оксидами, с образованием соли :
- $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2$

- Амфотерные оксиды, как **основные оксиды**, взаимодействуют:
- С кислотами с образованием соли и воды:

-



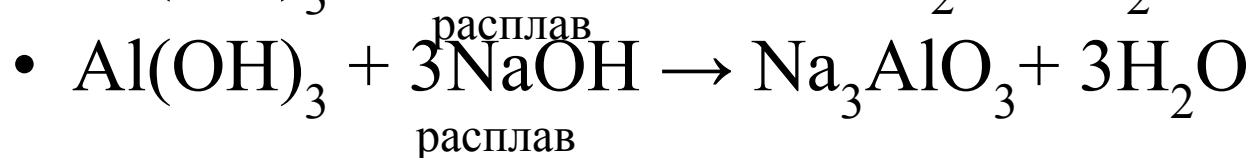
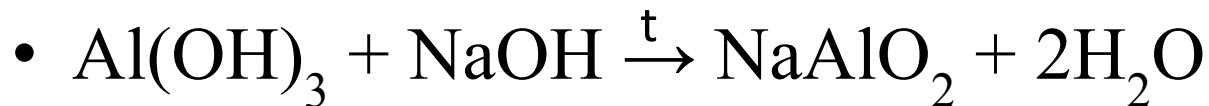
- С кислотными оксидами с образованием соли:
- $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SO}_3 =$

Химические свойства амфотерных гидроксидов

- 1. При нагревании разлагаются на оксид и воду:
- $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Pb}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \text{PbO} + \text{H}_2\text{O}$
- 2. Проявляя основной характер они взаимодействуют с кислотой
- $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

- Проявляя кислотный характер, они реагируют:

- а) с расплавами щелочей:



- б) с растворами щелочей, с образованием комплексных солей



тетрагидроксоалюминат

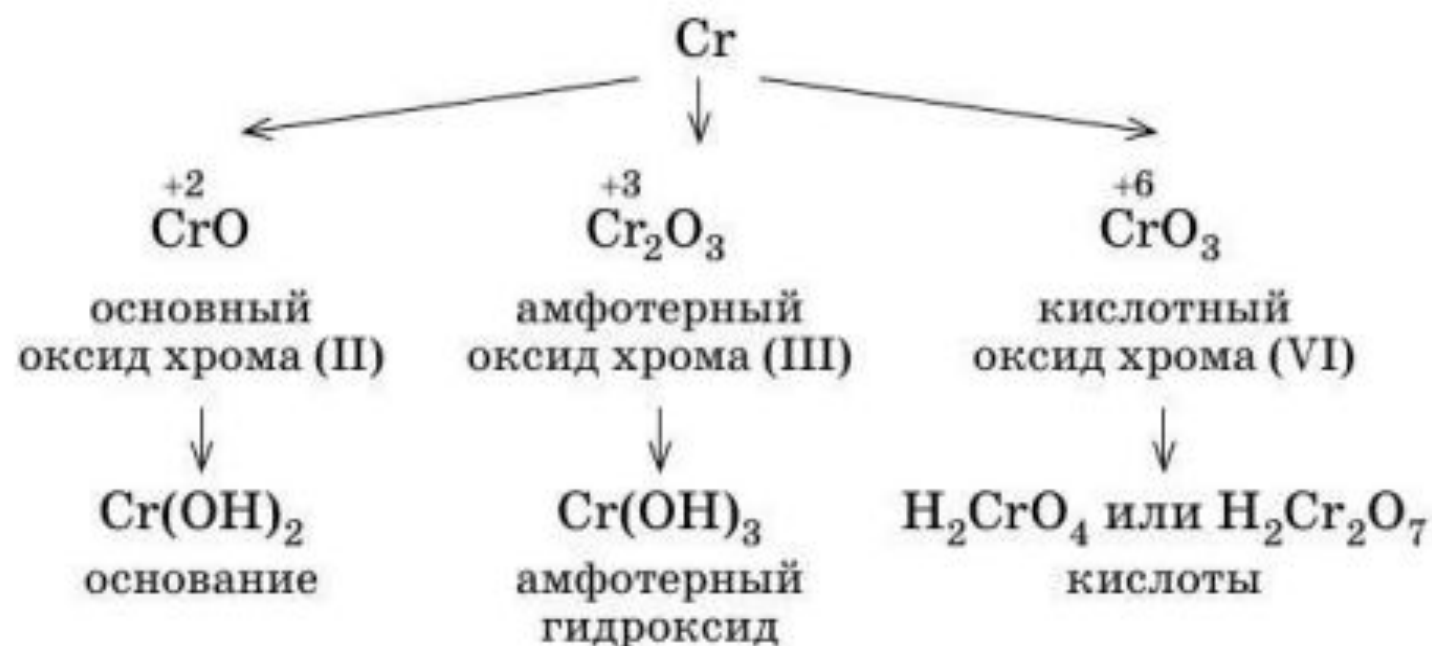


гексагидроксоалюминат

натрия

- Элементы которые образуют амфотерные основания могут проявлять амфотерные свойства.
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Zn SO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$.
- $\text{Zn} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2 \uparrow$.
- $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_{4\text{разб.}} = \text{Al}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2 \uparrow$.
- $2\text{Al} + 4\text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$.

Если элемент-металл проявляет несколько степеней окисления, то его оксид и гидроксид с низшей степенью окисления будут проявлять, как правило, основные свойства, с высшей — кислотные, а с промежуточной — амфотерные. Например, для хрома:



Амфотерные оксиды и гидроксиды образуют чаще всего те элементы, которые составляют побочные подгруппы Периодической системы Д. И. Менделеева. Эти элементы называют **переходными элементами** или **переходными металлами**.

Спасибо за внимание !