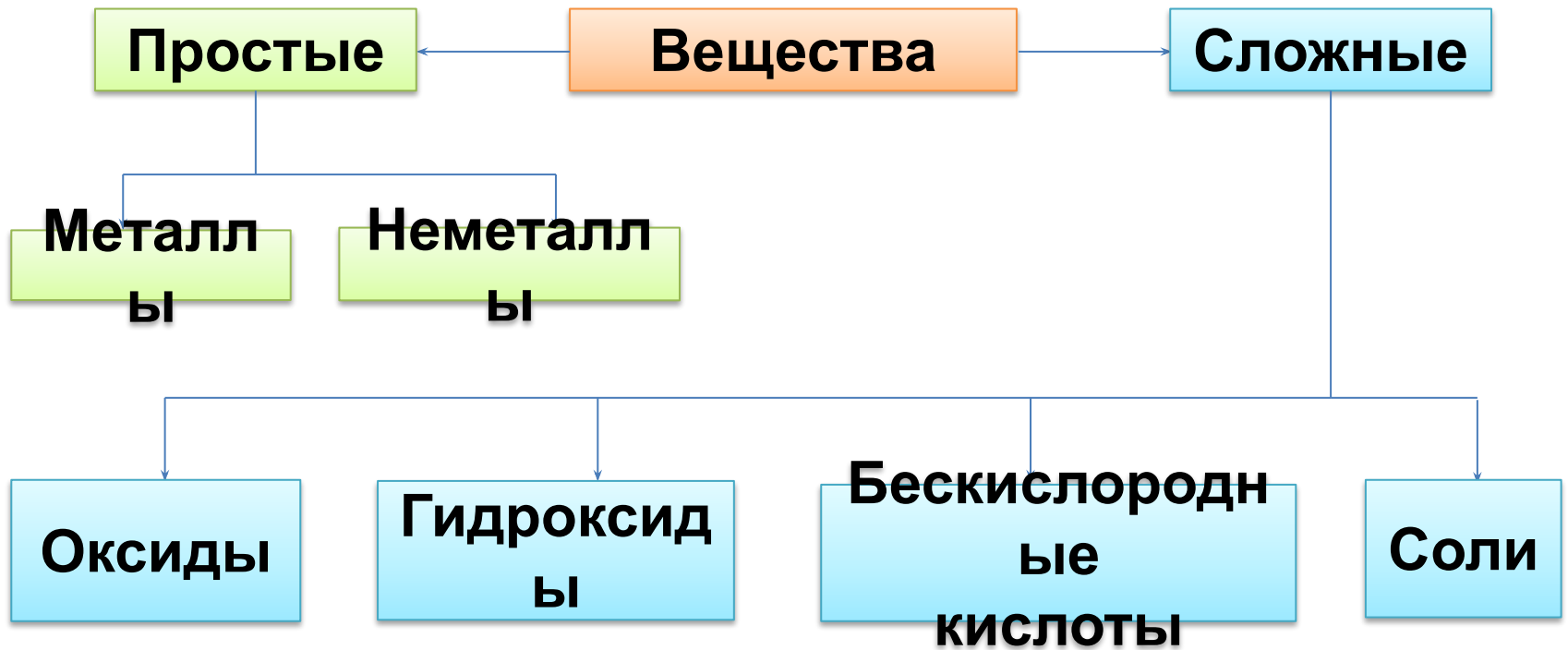
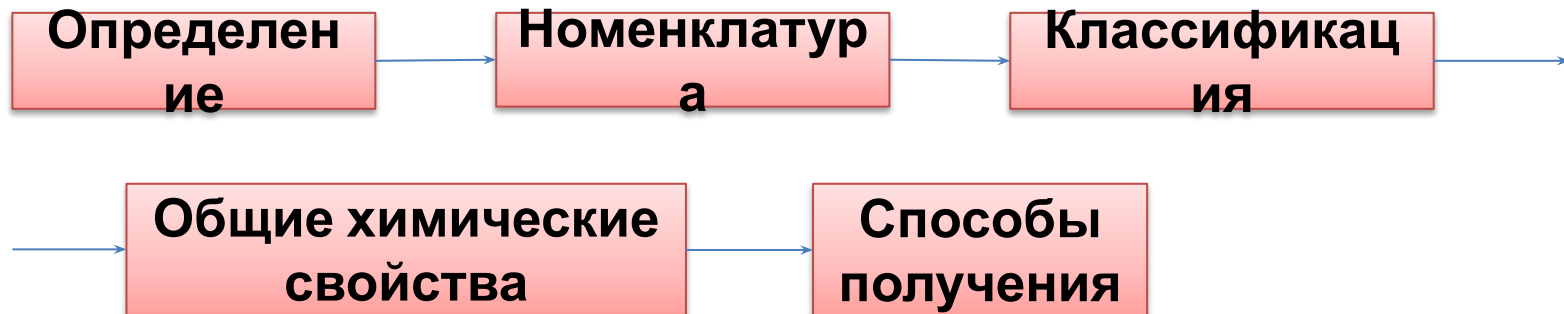


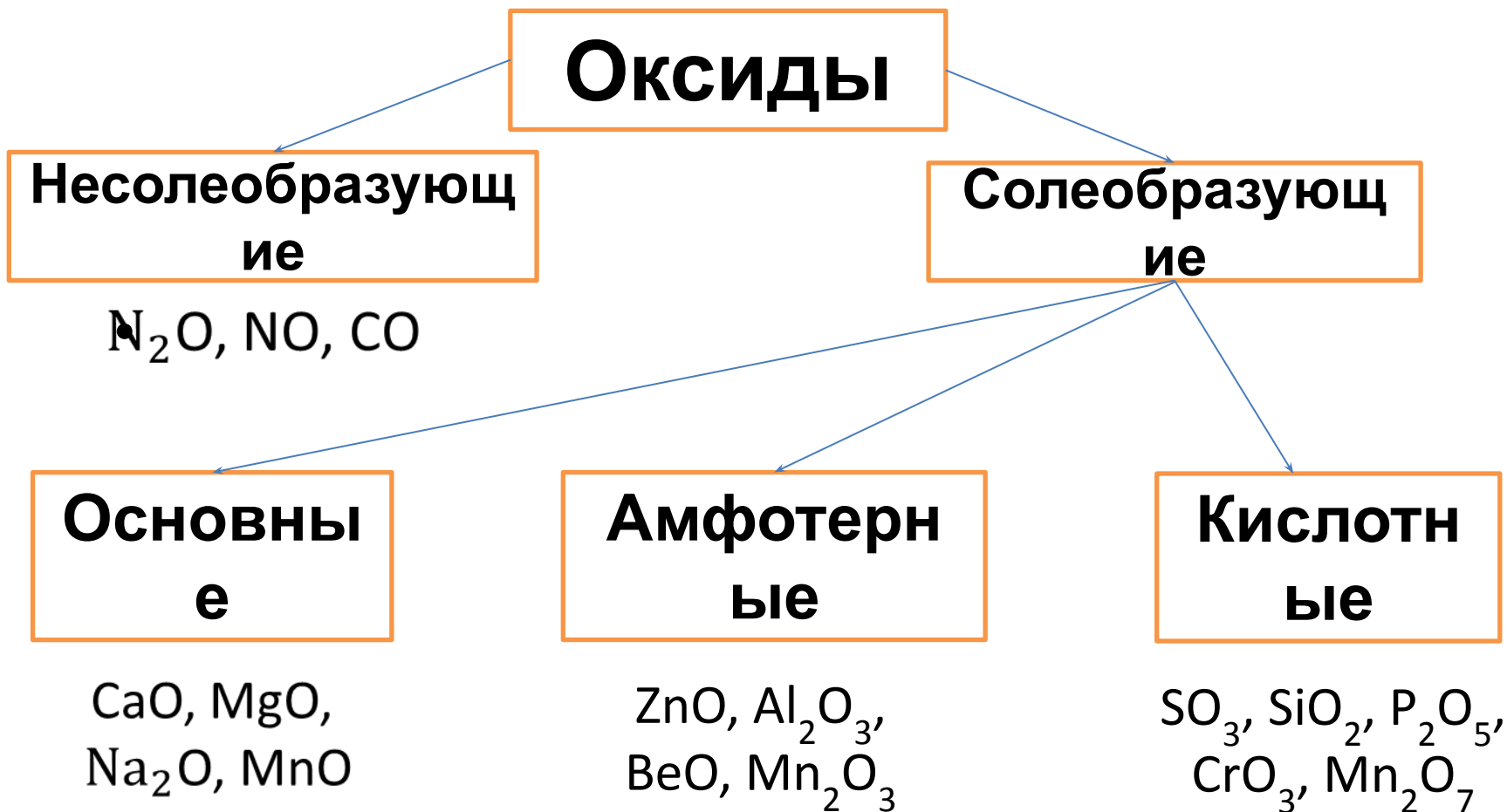
Основные классы неорганических соединений

Классификация неорганических соединений





Классификация оксидов



Номенклатура оксидов

Формула	Название		
	по способу Штока	с помощью числовых приставок	тривиальное
CO	оксид углерода (II)	монооксид углерода	угарный газ
CO ₂	оксид углерода (IV)	диоксид углерода	углекислый газ

Химические свойства основных оксидов

Взаимодействие с водой (только оксиды ЩМ и ЩЗМ)	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$
Взаимодействие с кислотами	$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Взаимодействие с кислотными оксидами	$\text{Li}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{Li}_2\text{SO}_3$
	$\text{MnO} + \text{SiO}_2 = \text{MnSiO}_3$

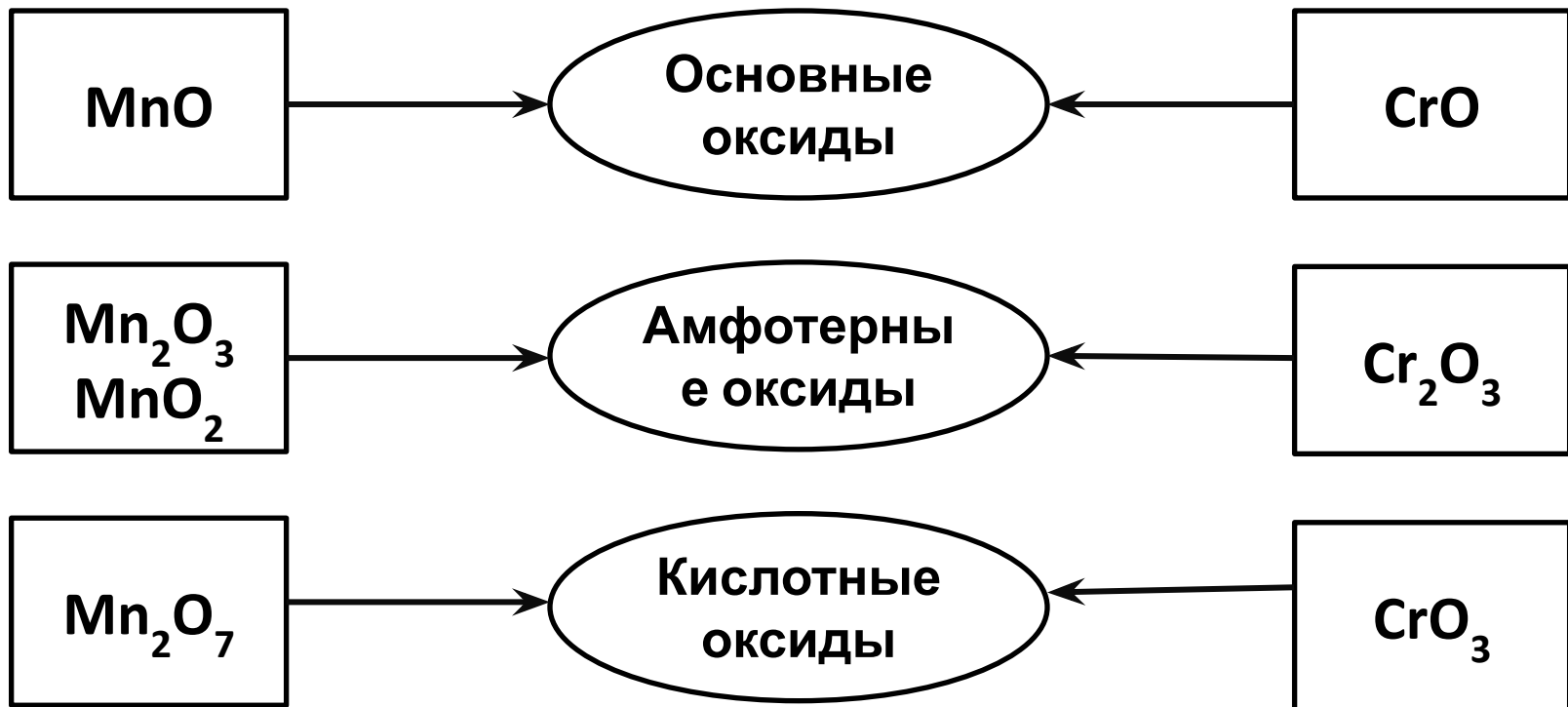
Химические свойства кислотных оксидов

Взаимодействие с водой (большинство)	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$
Взаимодействие со щелочами	$\text{CrO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Взаимодействие с основными оксидами	$\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3$

Химические свойства амфотерных оксидов

Взаимодействие с кислотами	$\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Взаимодействие со щелочами	
а) в растворе	$\text{ZnO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
б) при сплавлении	$\text{ZnO} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

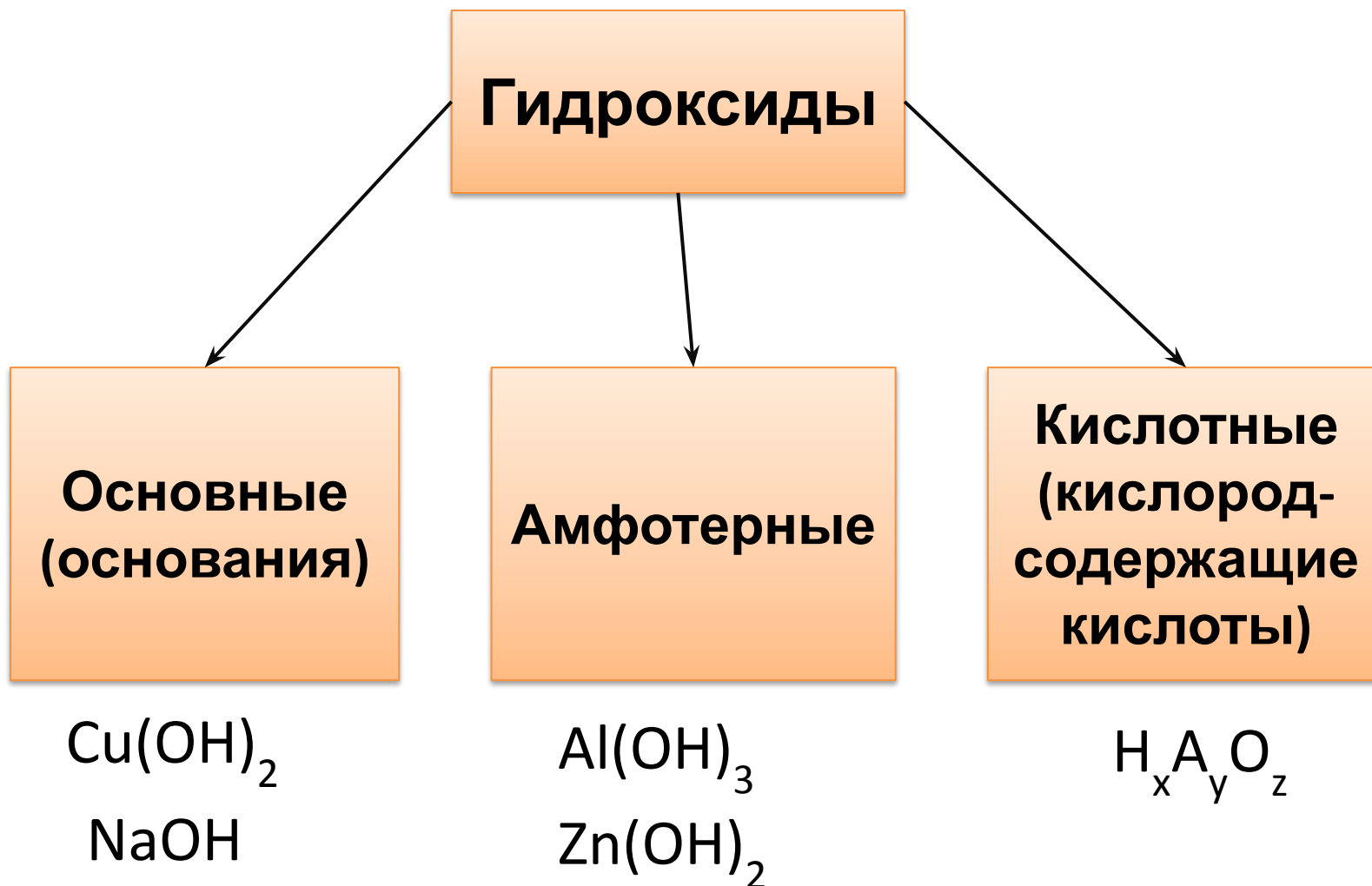
Зависимость свойств оксидов от степени окисления металла



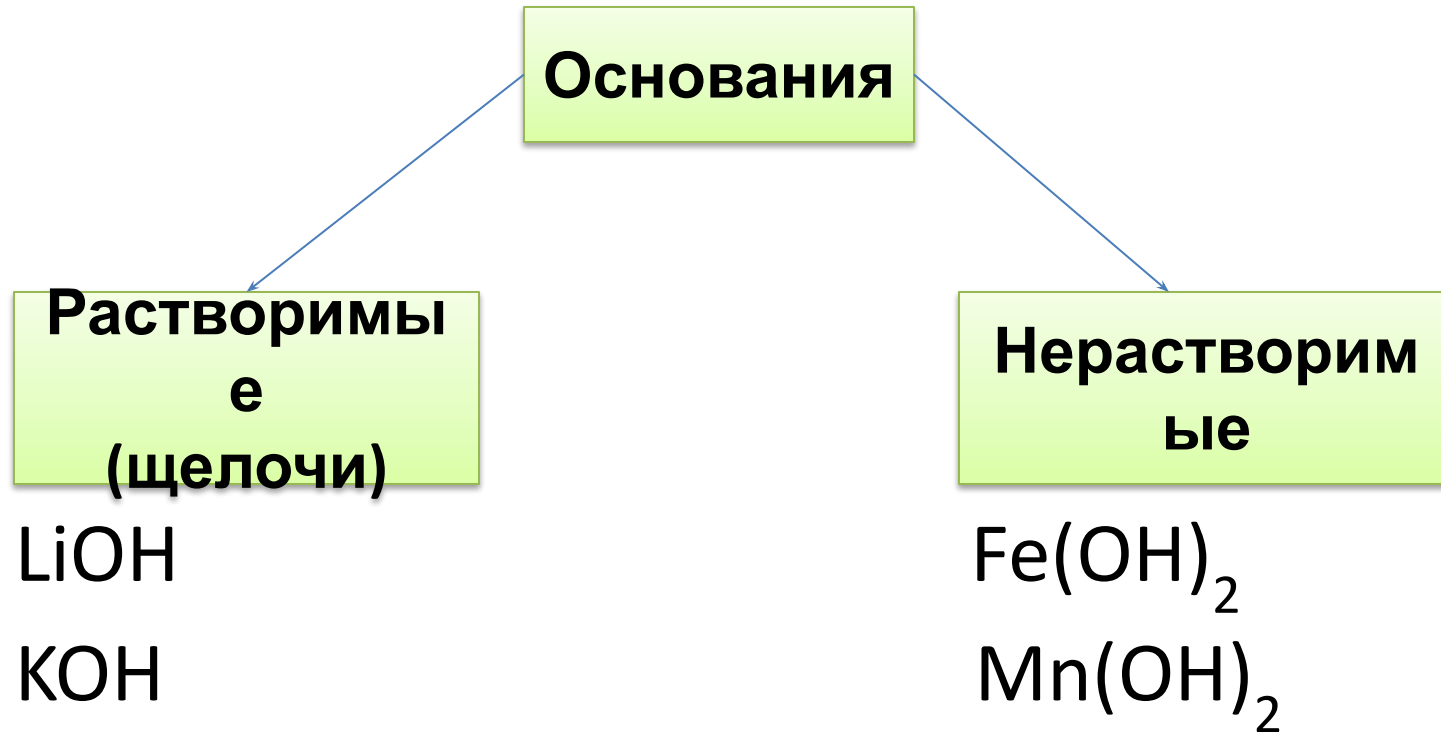
Способы получения оксидов

Взаимодействие простых веществ с кислородом	$2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$
Косвенные способы	
Разложение нерастворимых оснований	$\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
Разложение оксокислот	$4\text{HNO}_3 = 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
Разложение солей	$\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
Взаимодействие металлов и неметаллов с кислотами-окислителями	$\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) = \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{конц}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
Горение сложных веществ	$2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{SO}_2$

Классификация гидроксидов



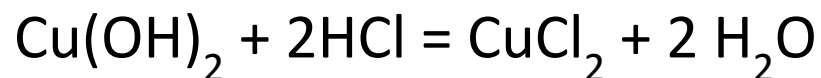
Классификация оснований



Химические свойства оснований

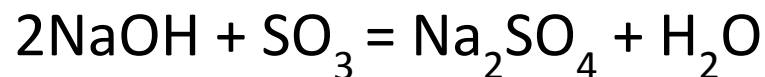
Общие свойства оснований

Взаимодействие с кислотами

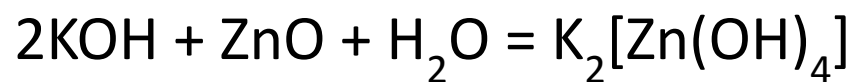


Свойства щелочей

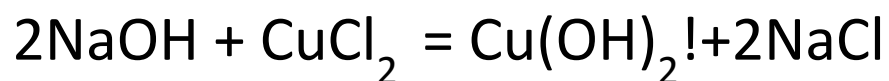
Взаимодействие с кислотными оксидами



Взаимодействие с амфотерными оксидами и гидроксидами

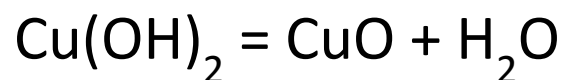


Взаимодействие с солями



Свойства нерастворимых оснований

Разложение при нагревании



Получение оснований

Растворимые основания	
Взаимодействие ЩМ и ЩЗМ с водой	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
Взаимодействие оксидов ЩМ и ЩЗМ с водой	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
Электролиз концентрированных растворов солей	$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$
Нерастворимые основания	
Реакции ионного обмена	$\text{MnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mn(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$

Классификации кислот

I. По основности:

одноосновные HCl HNO_3 HClO

многоосновные (двухосновные) H_2SO_4 H_2CrO_4
(трехосновные) H_3PO_4 H_3AsO_4

II. По наличию кислорода:

бескислородные HBr H_2S

кислородсодержащие (оксокислоты) H_2SeO_3
 HClO_4

III. По силе:

сильные HMnO_4 HI

слабые HF HCN H_2CO_3 H_2SiO_3

IV. По растворимости

Номенклатура кислот



Степень окисления элемента А	Суффикс	Формула	Название
Высшая или любая единственная	-Н-, -ОВ-, -ЕВ-	H_2SO_4 $HMnO_4$ H_2GeO_3	сер н ая марганц ов ая германи ев ая
Промежуточная +5	-новат-	$HClO_3$	хлор нов атая
Промежуточная +4, +3	-(ОВ)ИСТ-	$HClO_2$ H_3AsO_3	хлор ист ая мышьяк ов ист ая
Низшая положительная	-новатист-	$HClO$ $H_2N_2O_2$	хлор новатист ая азот новатист ая



Химические свойства кислот

<p>Взаимодействие с металлами, расположенными до H в ряду напряжений (кислота проявляет окислительные свойства за счет иона H⁺)</p>	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p}) = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
<p>Взаимодействие с основаниями и амфотерными гидроксидами</p>	$\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
<p>Взаимодействие с основными и амфотерными оксидами</p>	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MgO} = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
<p>Взаимодействие с солями (если образуется более слабая или летучая кислота)</p>	$2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SiO}_3 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2 \text{NaCl}$
<p>Взаимодействие с металлами, расположенными после H в ряду напряжений (кислота проявляет окислительные свойства за счет аниона)</p>	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

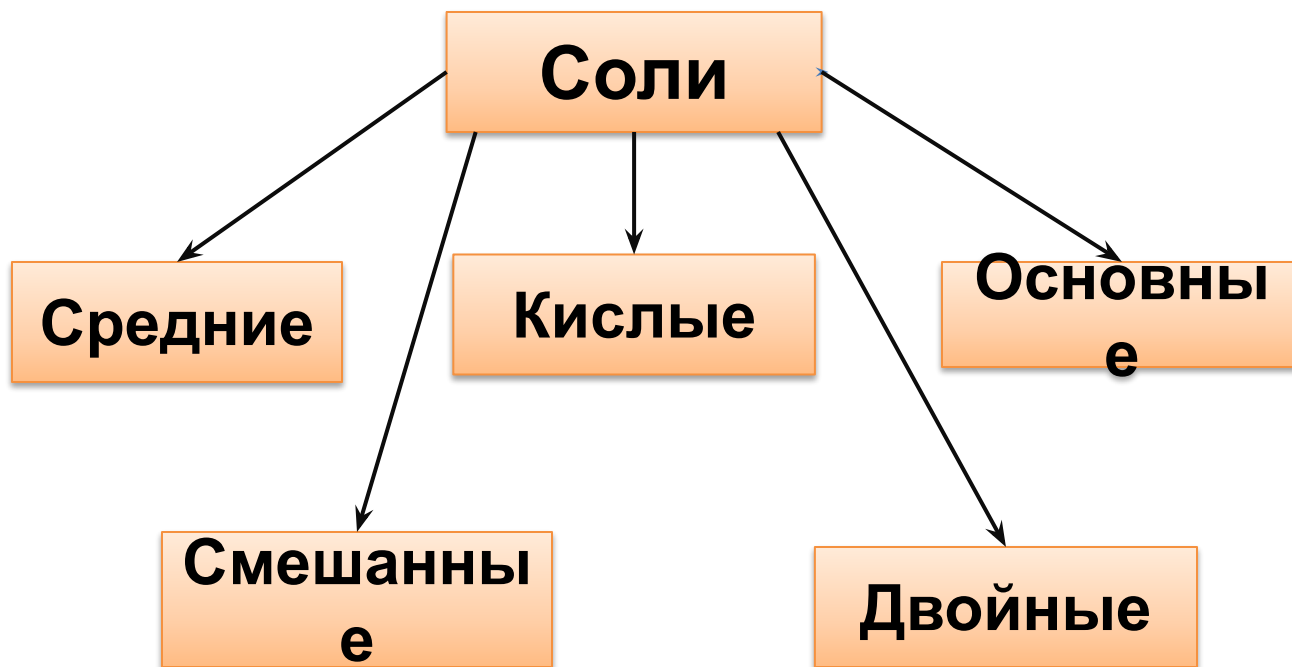
Способы получения кислот

Взаимодействие кислотных оксидов с водой	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$
Взаимодействие солей с кислотами (используемая кислота должна быть более сильной и менее летучей, чем получаемая)	$\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_2$
Окисление простых веществ сильными окислителями	$3\text{P} + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}$
Взаимодействие простых веществ (для бескислородных кислот)	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$

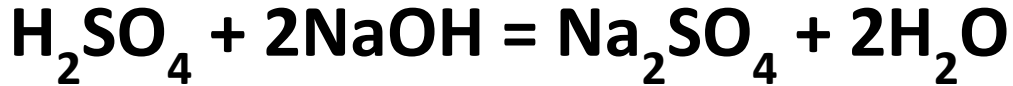
Свойства амфотерных гидроксидов

Взаимодействие с кислотами	$\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
Взаимодействие со щелочами	$\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} = \text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$

Классификация солей



Средние соли



FeSO_4 – сульфат железа (II)

NH_4NO_3 – нитрат аммония

UO_2SO_4 – сульфат уранила

NONO_3 – нитрат нитрозила

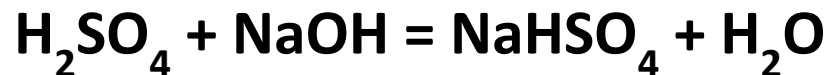
Na_2S – сульфид натрия

CrCl_3 – хлорид хрома (III)

Номенклатура средних солей

Формула	Степень окисления хлора	Название аниона
KClO	+1	гипохлорит
KClO_2	+3	хлорит
KClO_3	+5	хлорат
KClO_4	+7	перхлорат

Кислые соли

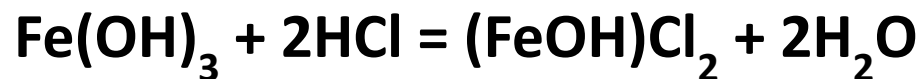


$\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$ – **гидро**сульфит бария

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ – **дигидро**ортофосфат кальция

NaHS – **гидро**сульфид натрия

Основные соли



$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ – **гидроксо**карбонат меди(II)

$\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$ – **гидроксо**хлорид алюминия

Двойные соли

$\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$ – сульфат хрома(III)-калия

NaNH_4Cl_2 – хлорид аммония-натрия

Смешанные соли

$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ – фторид-ортофосфат кальция

Свойства солей

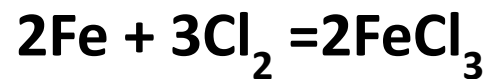
Взаимодействуют с металлами	$\text{Zn} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$
Взаимодействуют со щелочами	$\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KCl}$
Взаимодействуют с кислотами	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Соли взаимодействуют друг с другом	$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$
Некоторые соли при нагревании разлагаются	$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
Некоторые соли подвергаются гидролизу	$\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CuOHCl} + \text{HCl}$

Способы получения солей

1. Взаимодействие оснований с кислотами	$\text{KOH} + \text{HNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
2. Взаимодействие металлов с кислотами	$\text{Hg} + 4\text{HNO}_{3(\text{K})} = \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $6\text{Hg} + 8\text{HNO}_{3(\text{P})} = 3\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
3. Взаимодействие основных или амфотерных оксидов с кислотами	$\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4. Взаимодействие кислотных оксидов с основаниями	$6\text{NaOH} + \text{P}_2\text{O}_5 = 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

5. Взаимодействие основных и кислотных оксидов	$\text{CaO} + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3$
6. Взаимодействие солей с кислотами	$\text{MgCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
7. Взаимодействие солей со щелочами	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{NaOH} = 3\text{NaNO}_3 + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$
8. Взаимодействие двух солей	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$
9. Взаимодействие соли с металлом	$\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
10. Взаимодействие неметаллов со щелочами	$\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$

11. Взаимодействие металлов и неметаллов



12. Термическое разложение некоторых солей



Генетическая связь основных классов неорганических соединений

