

Классификация и номенклатура неорганических соединений



Неорганические вещества

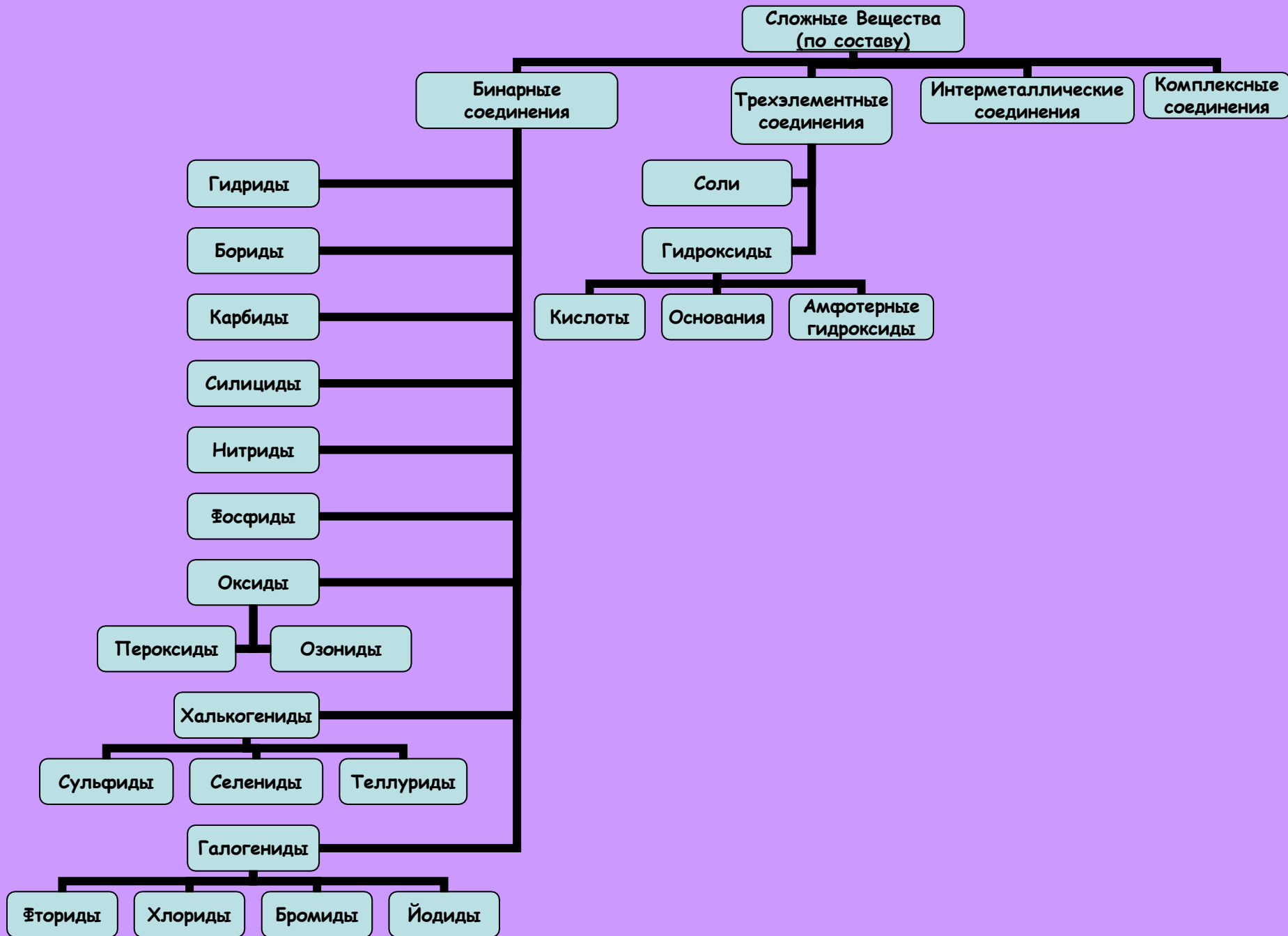
```
graph TD; A[Неорганические вещества] --> B[Простые]; A --> C[Сложные]; B --> D[Металлы]; B --> E[Неметаллы];
```

Простые

Сложные

Металлы

Неметаллы



Сложные вещества (по функциональным признакам)

Оксиды

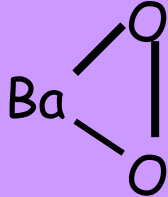
Кислоты

Основания

Соли

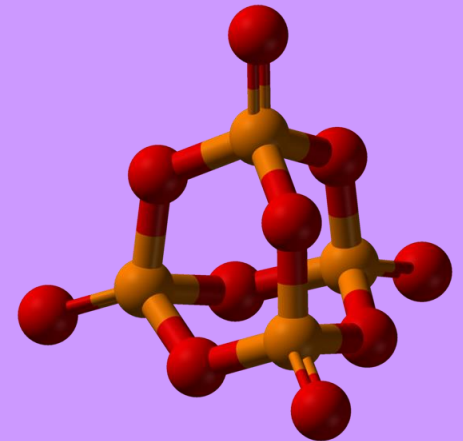
Оксиды

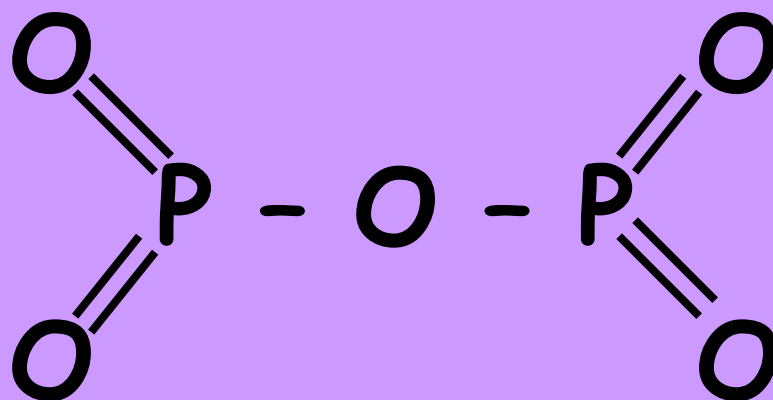
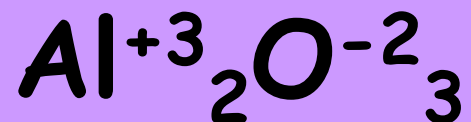
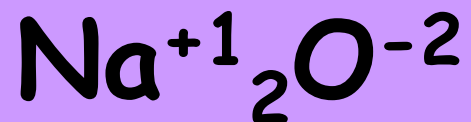
Оксиды – это сложные вещества, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород, причем атомы кислорода не связаны между собой.

BaO – оксид бария	BaO_2 – пероксид бария
$Ba = O$	

Графическая формула Алгоритм

1. Определить валентность всех элементов.
2. Если число атомов кислорода нечетное, записать один атом кислорода между атомами элементов.
3. Дописать недостающие атомы кислорода.
4. Проверить правильность составления графической формулы – число черточек должно соответствовать валентности элемента.





Оксиды

Солеобразующие

Несолеобразующие
(CO, NO)

Основные оксиды

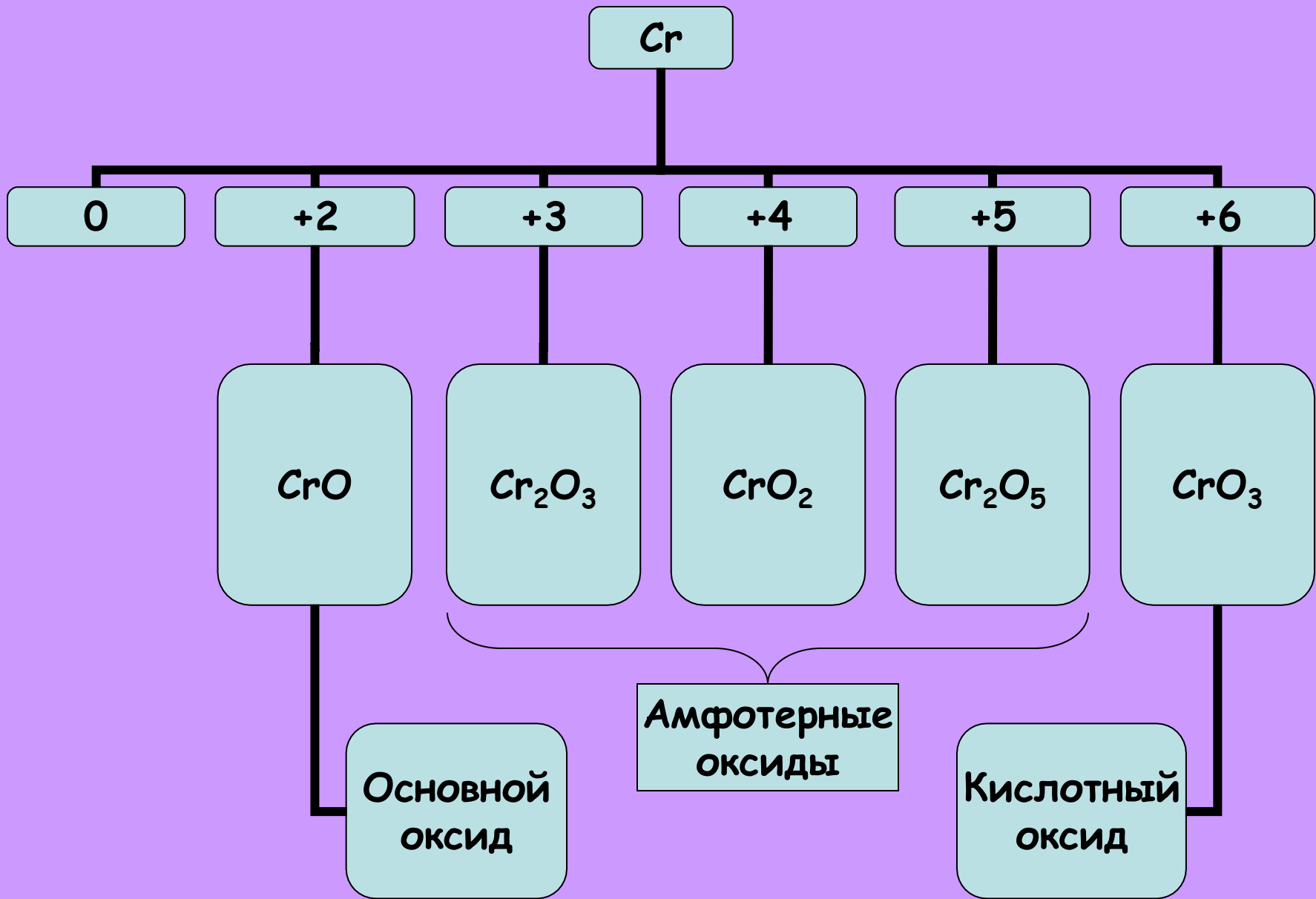
Оксиды щелочных и щелочноземельных металлов (Na_2O , CaO , BaO), а также металлов с переменной валентностью в низшей степени окисления.

Амфотерные оксиды

BeO , ZnO , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , а также оксиды металлов с переменной валентностью в промежуточной степени окисления.

Кислотные оксиды

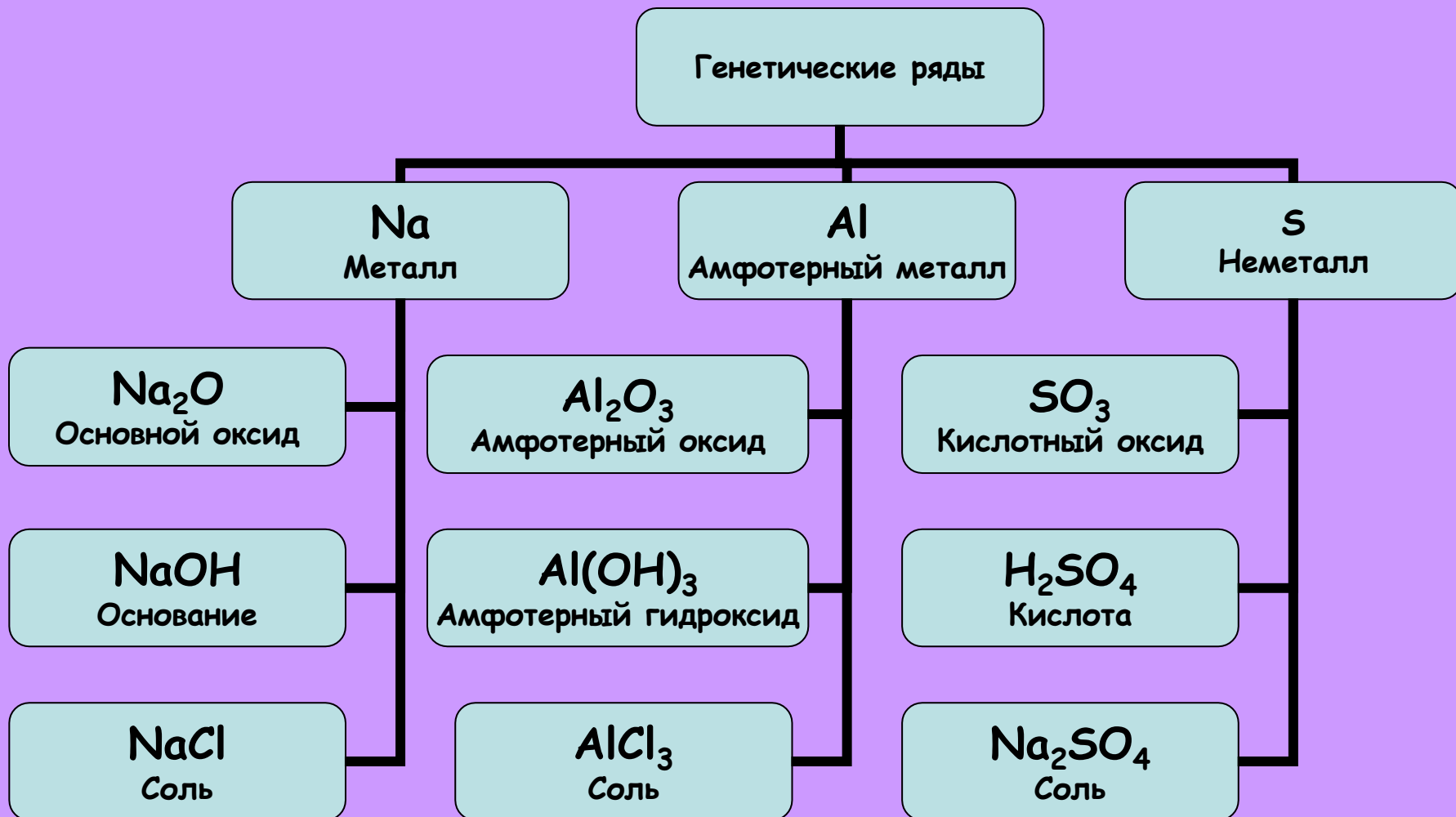
Оксиды неметаллов (CO_2 , SO_3 , P_2O_5), а также металлов с переменной валентностью в высшей степени окисления.



Если неметалл проявляет переменную валентность, то все его оксиды - кислотные.

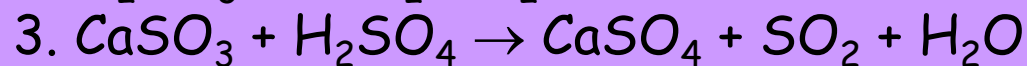
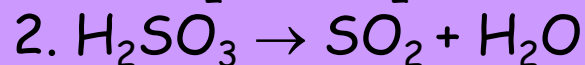
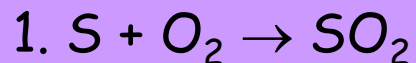
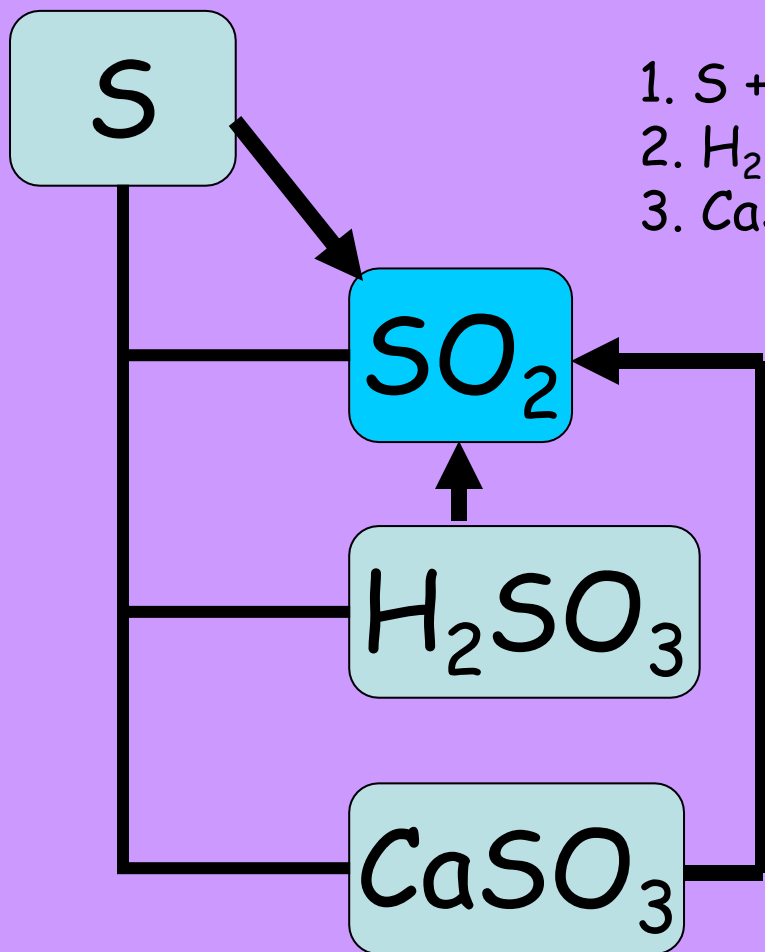
Генетический ряд

В генетическом ряду оксиды занимают второе место после металла и неметалла.

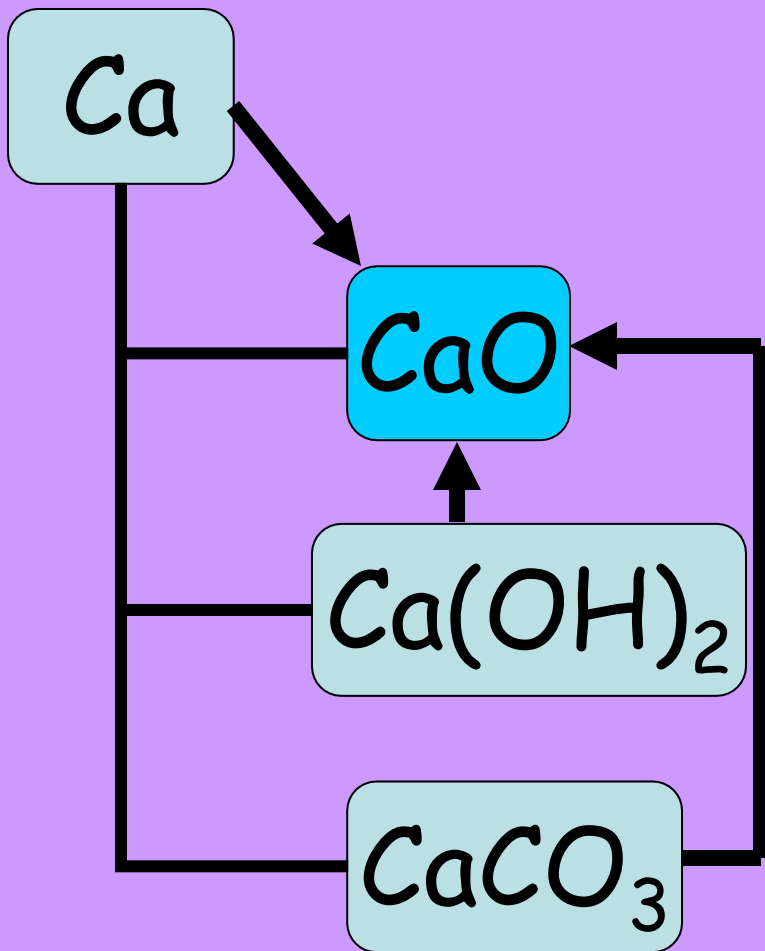


Способы получения оксидов

Получить оксид можно из веществ его генетического ряда.



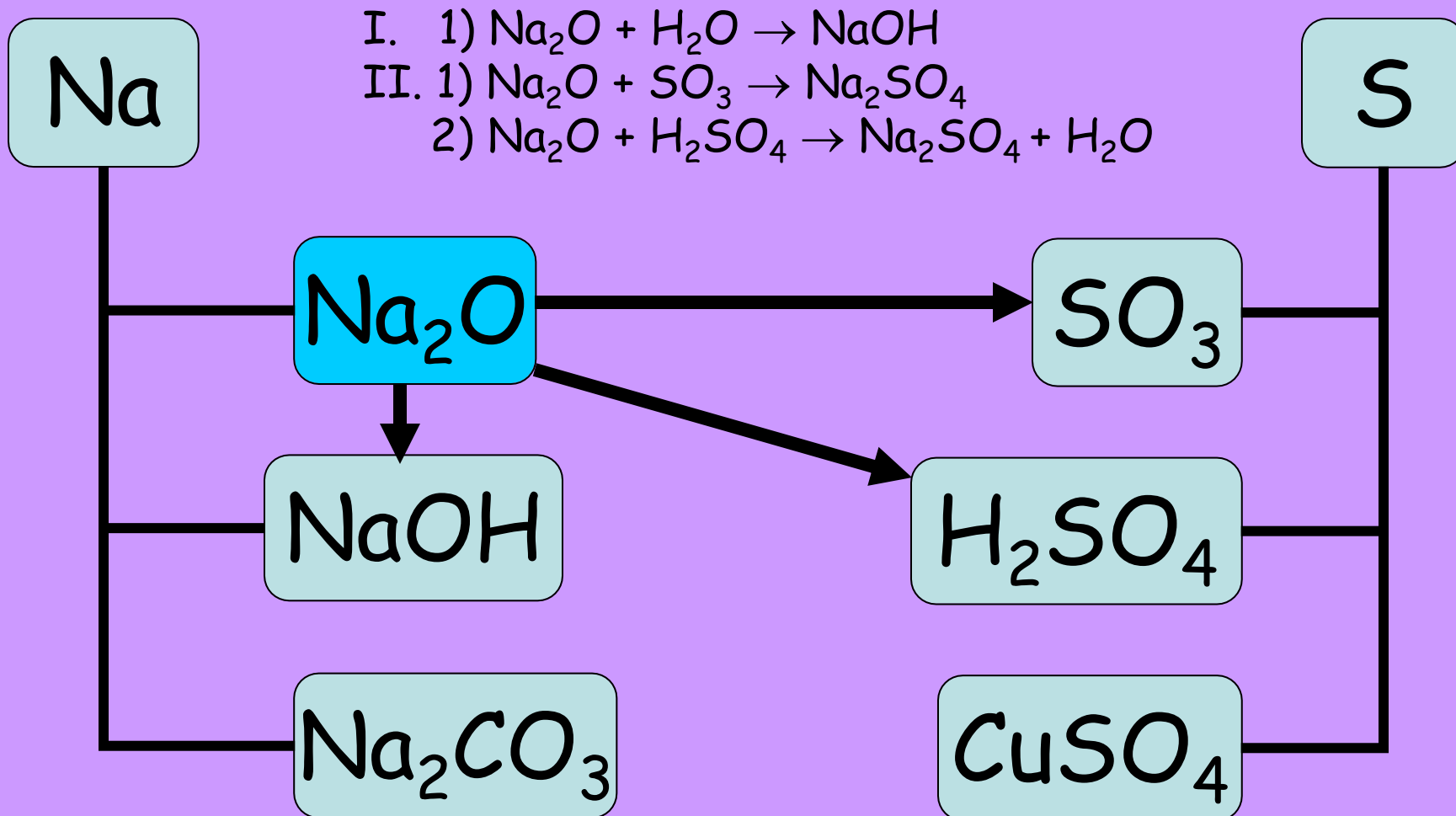
1. $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$
2. $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$



Химические свойства оксидов

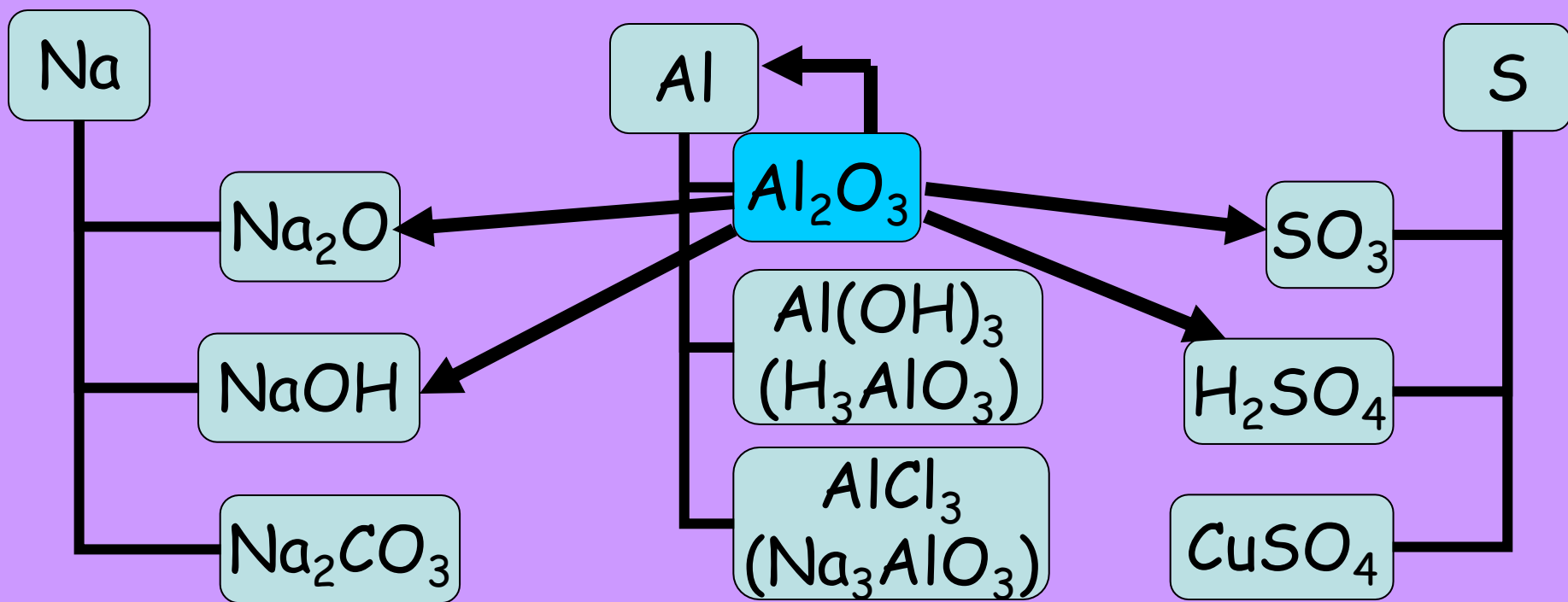
Все неорганические вещества испытывают превращения двух видов:

- I. Превращения внутри генетического ряда (разложение, реакция с водой, восстановление, реакция с кислородом).
- II. Взаимодействие с веществами противоположного генетического ряда.



Амфотерные оксиды

Амфотерные оксиды обладают свойствами и кислотных и основных оксидов.



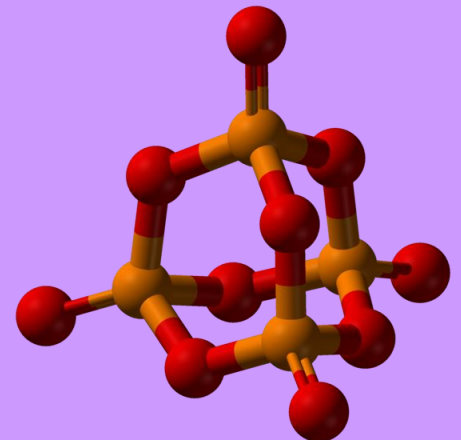
Кислоты

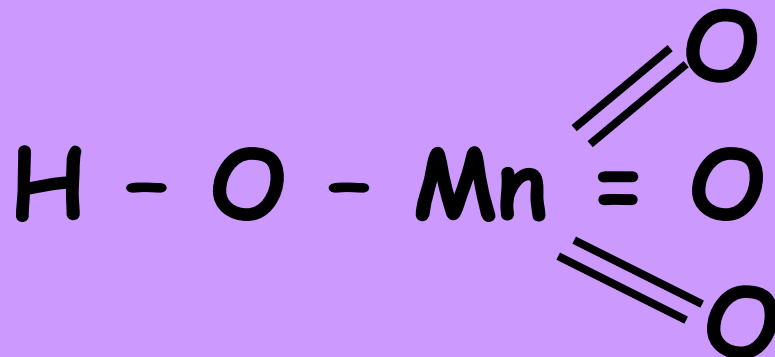
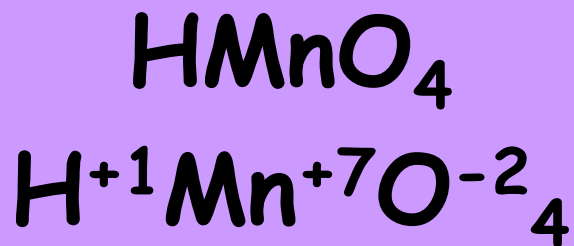
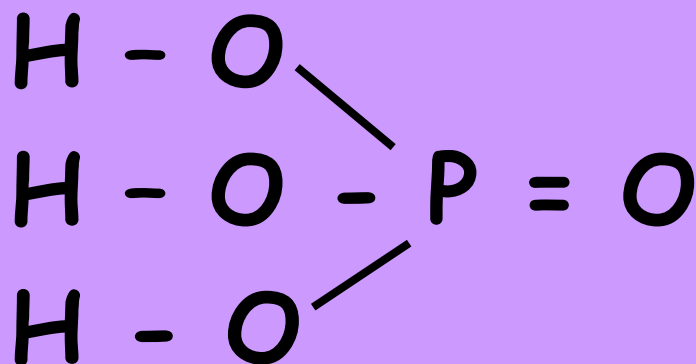
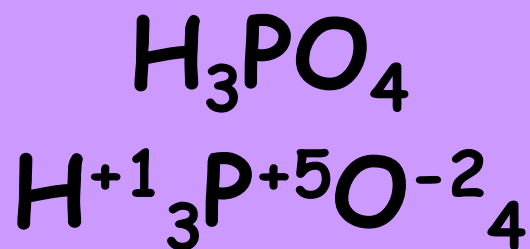
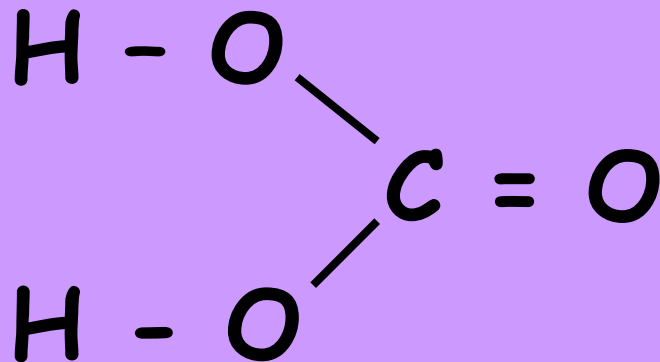
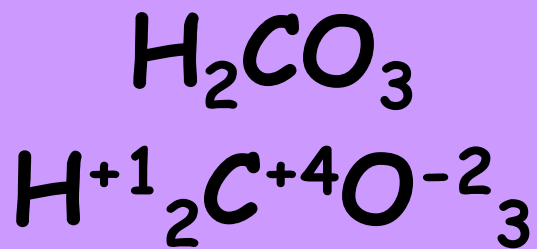
Кислоты – это сложные вещества, диссоциирующие на катионы водорода и анионы кислотного остатка.

Графическая формула

Алгоритм

1. Определить валентность всех элементов.
2. Друг под другом записать атомы водорода, способные замещаться на металл.
3. Через кислород соединить атомы водорода с кислотообразующим элементом.
4. Дописать недостающие атомы кислорода.
5. Проверить правильность составления графической формулы – число черточек должно соответствовать валентности элемента.





Правила наименования кислот

1. К корню русского названия кислотообразующего элемента добавляется окончание «-ная», «-вая», если степень окисления максимальна (равна номеру группы) или окончание «-истая», если степень окисления минимальная.

HCl^{+1}O - хлорноватистая кислота

$\text{HCl}^{+7}\text{O}_4$ - хлорная кислота

2. Если при одной степени окисления элемент образует две кислоты, то к названию кислоты, содержащей большее число атомов кислорода добавляется приставка «орто», содержащей меньшее число атомов кислорода - «мета».

$\text{H}_3\text{P}^{+5}\text{O}_4$ - ортофосфорная кислота

HP^{+5}O_3 - метафосфорная кислота

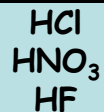
3. Если в состав кислоты входит два и более кислотообразующих элементов, то число их указывается с помощью русского числительного.

$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ - двуфосфорная кислота

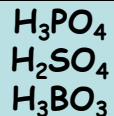
Кислоты

(по числу атомов водорода)

Одноосновные

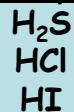


Многоосновные

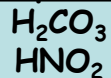


(по числу атомов кислорода)

Бескислородные

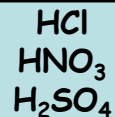


Кислород-содержащие

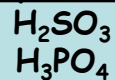


(по силе)

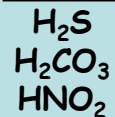
Сильные



Средние

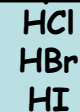


Слабые

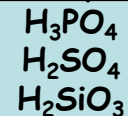


(по летучести)

Летучие

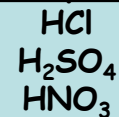


Нелетучие

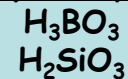


(по растворимости)

Растворимые

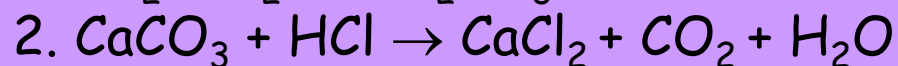
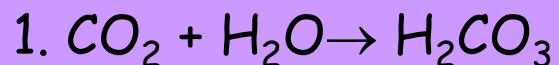
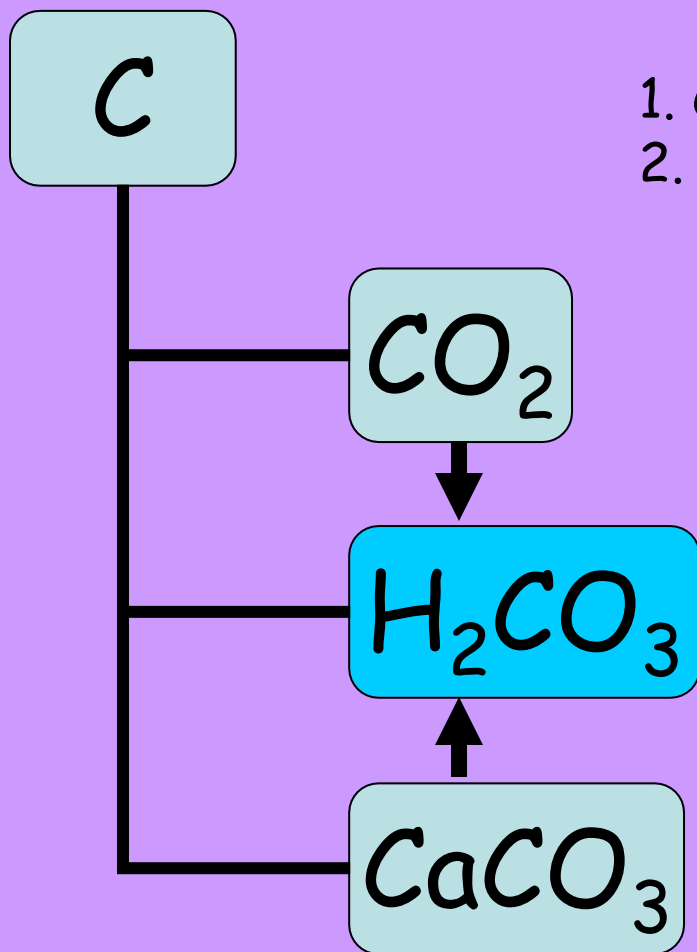


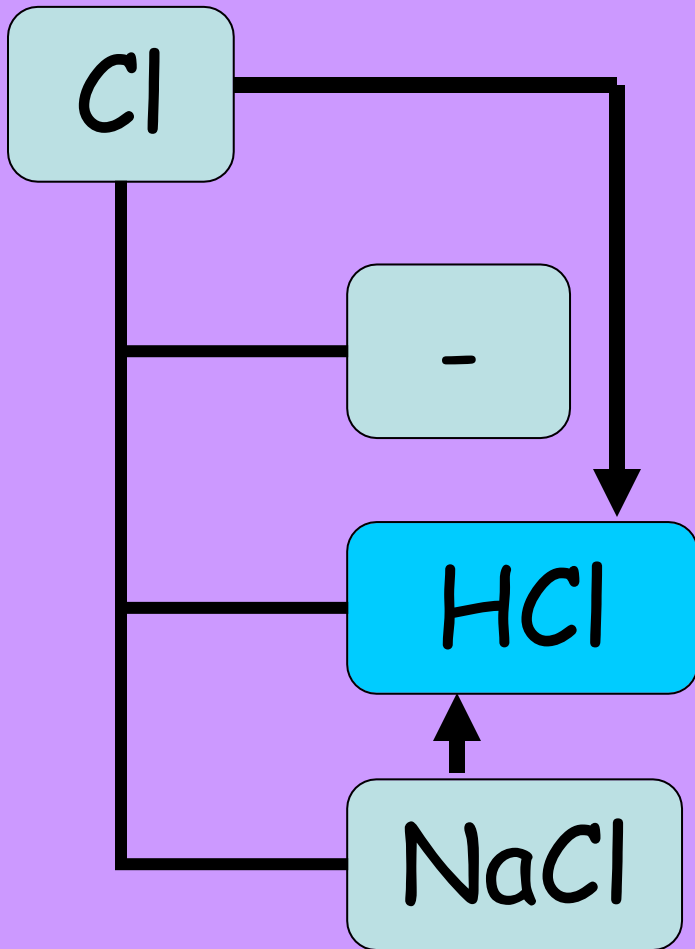
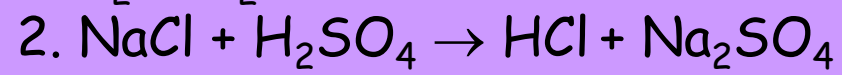
Малорастворимые



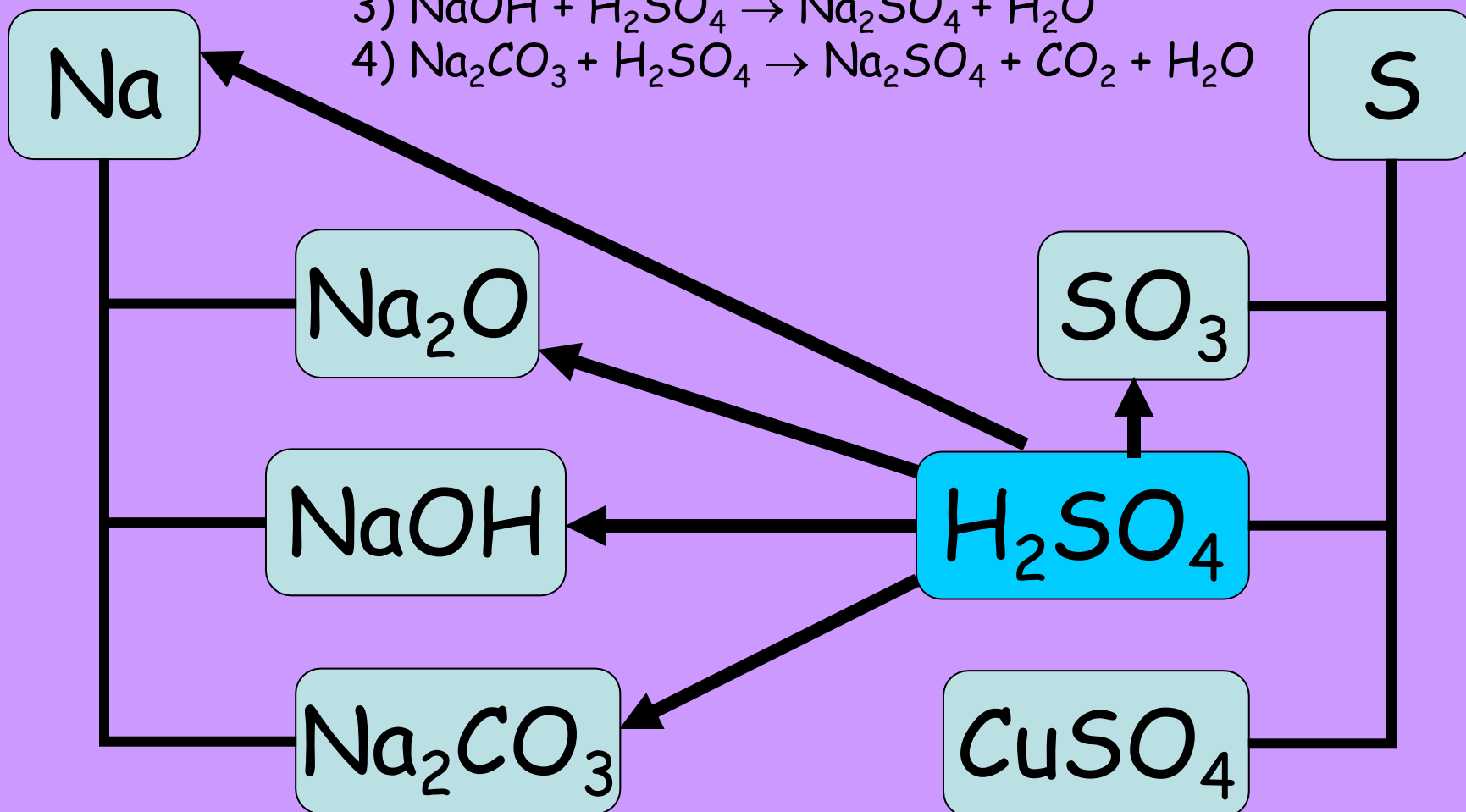
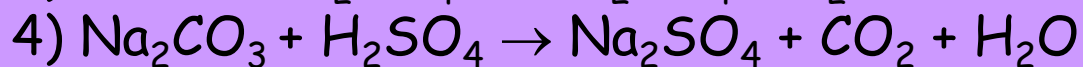
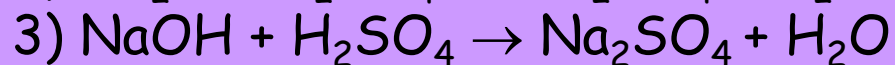
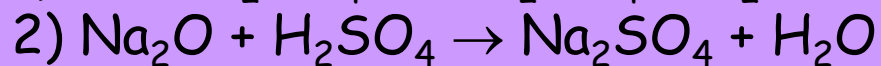
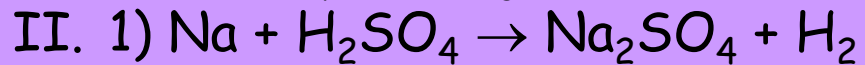
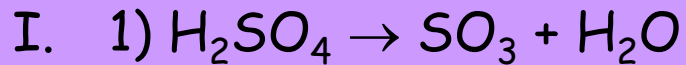
Способы получения кислот

Кислоты входят в генетический ряд неметалла. Получить их можно из веществ своего генетического ряда.





Химические свойства кислот



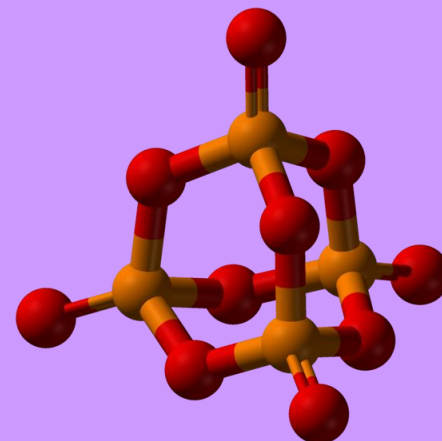
Основания

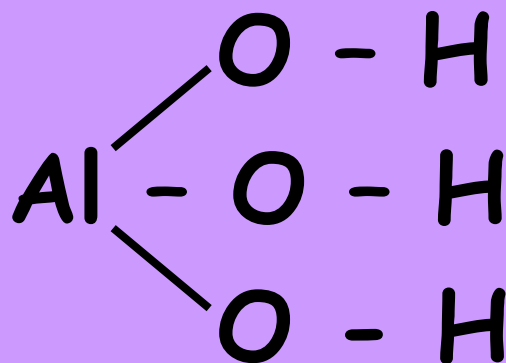
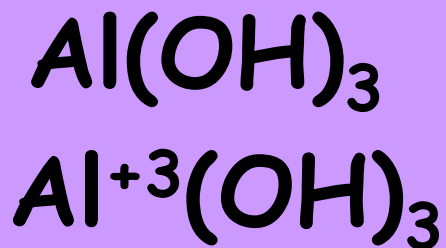
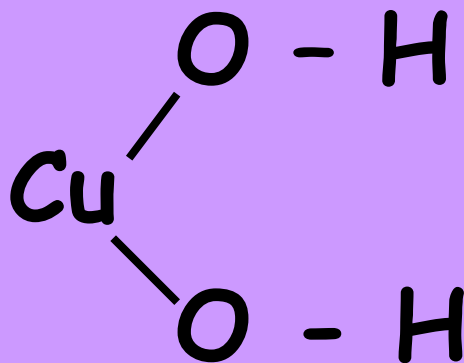
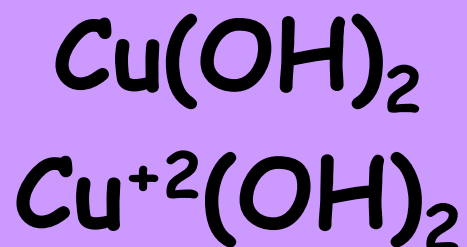
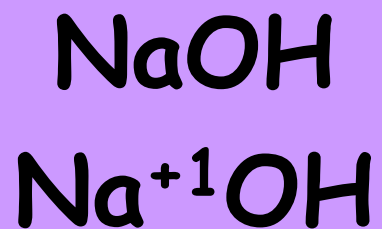
Основания – это сложные вещества, диссоциирующие на катионы металла и гидроксид – ионы.

Графическая формула

Алгоритм

1. По числу гидроксид – ионов определить валентность металла.
2. Записать символ металла с числом черточек соответствующих валентности.
3. Дописать гидроксид – ионы.
4. Проверить правильность составления графической формулы – число черточек должно соответствовать валентности элемента.





Основания

(по растворимости)

Растворимые
(гидроксиды щелочных
и щелочноземельных
Металлов)

Нерастворимые

(по силе)

Сильные
(растворимые)

Слабые

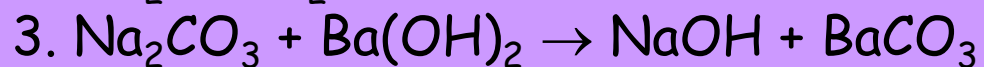
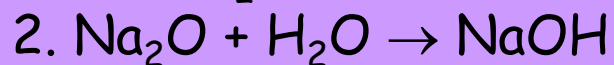
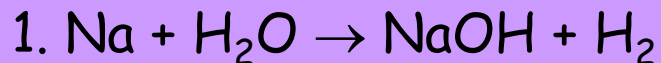
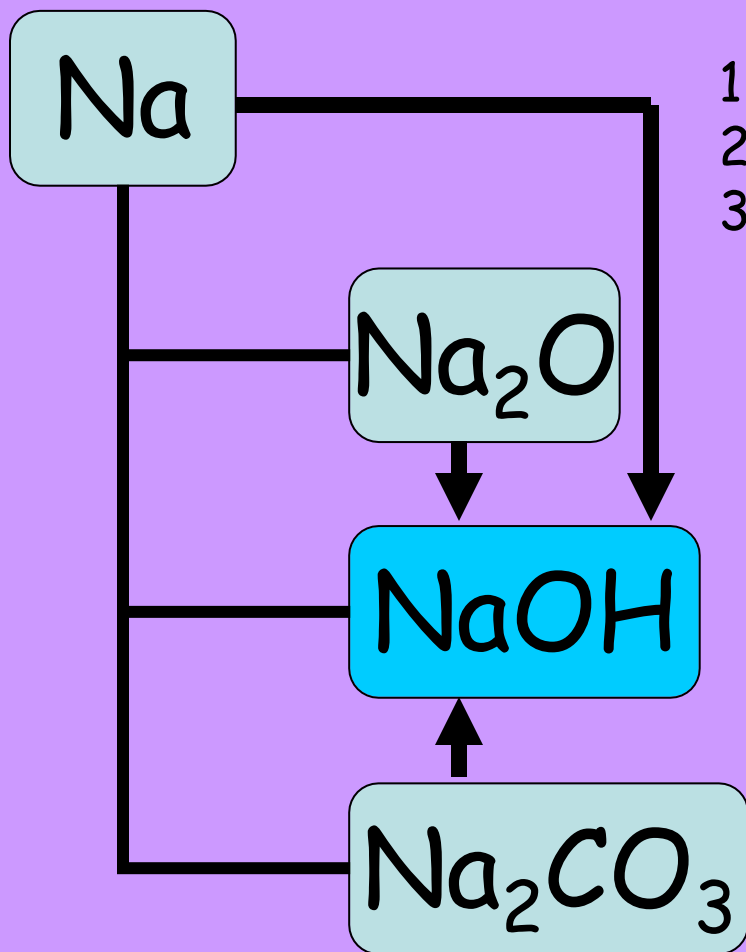
(по числу
гидроксид – ионов)

Однокислотные
NaOH, KOH

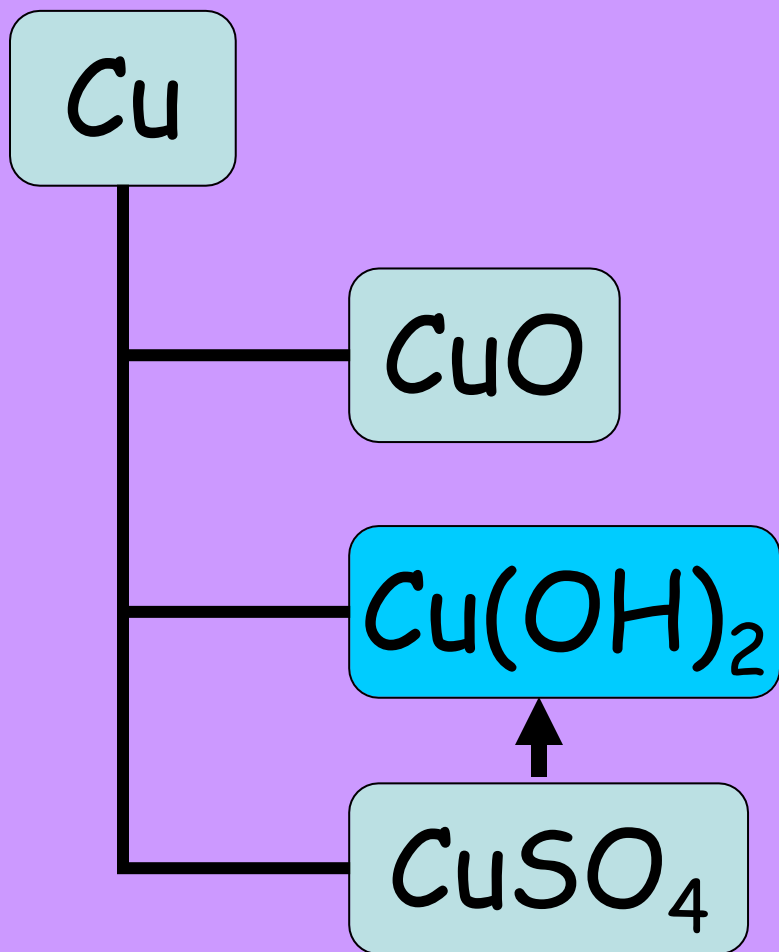
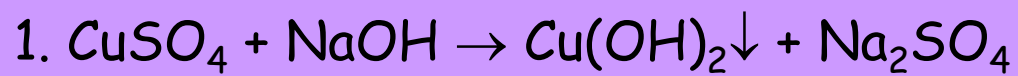
Многокислотные
Fe(OH)₃, Cu(OH)₂

Способы получения оснований

а) растворимые основания

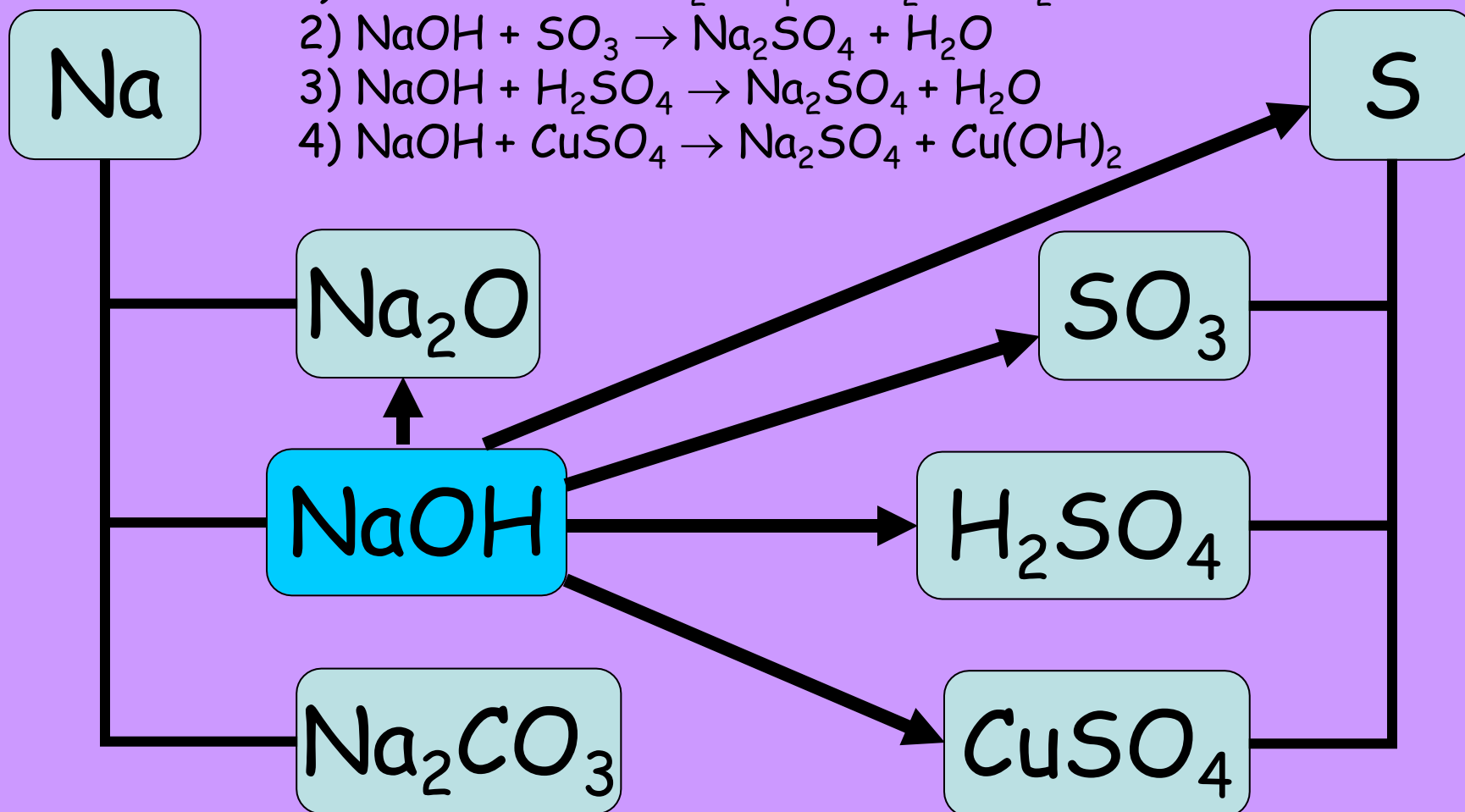
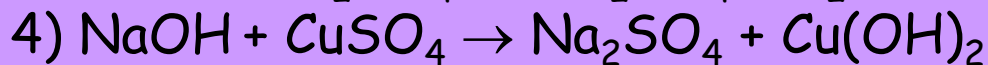
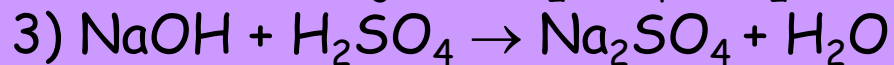
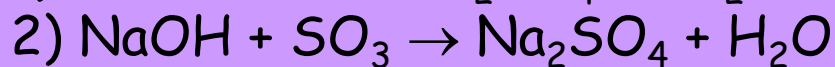
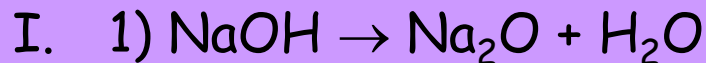


б) нерастворимые основания

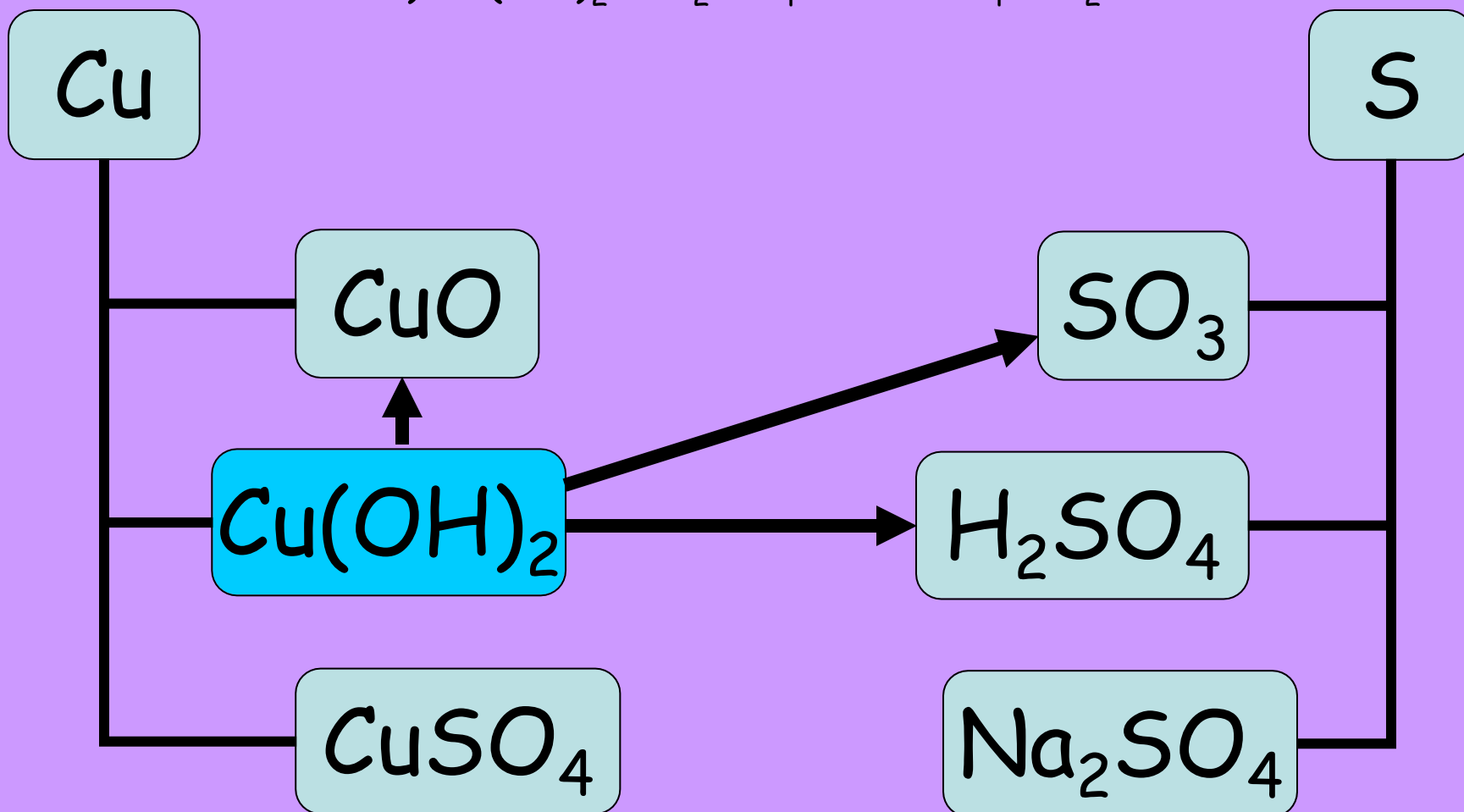
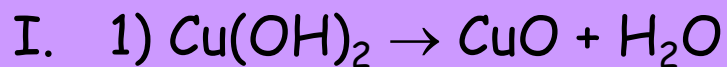


Химические свойства оснований

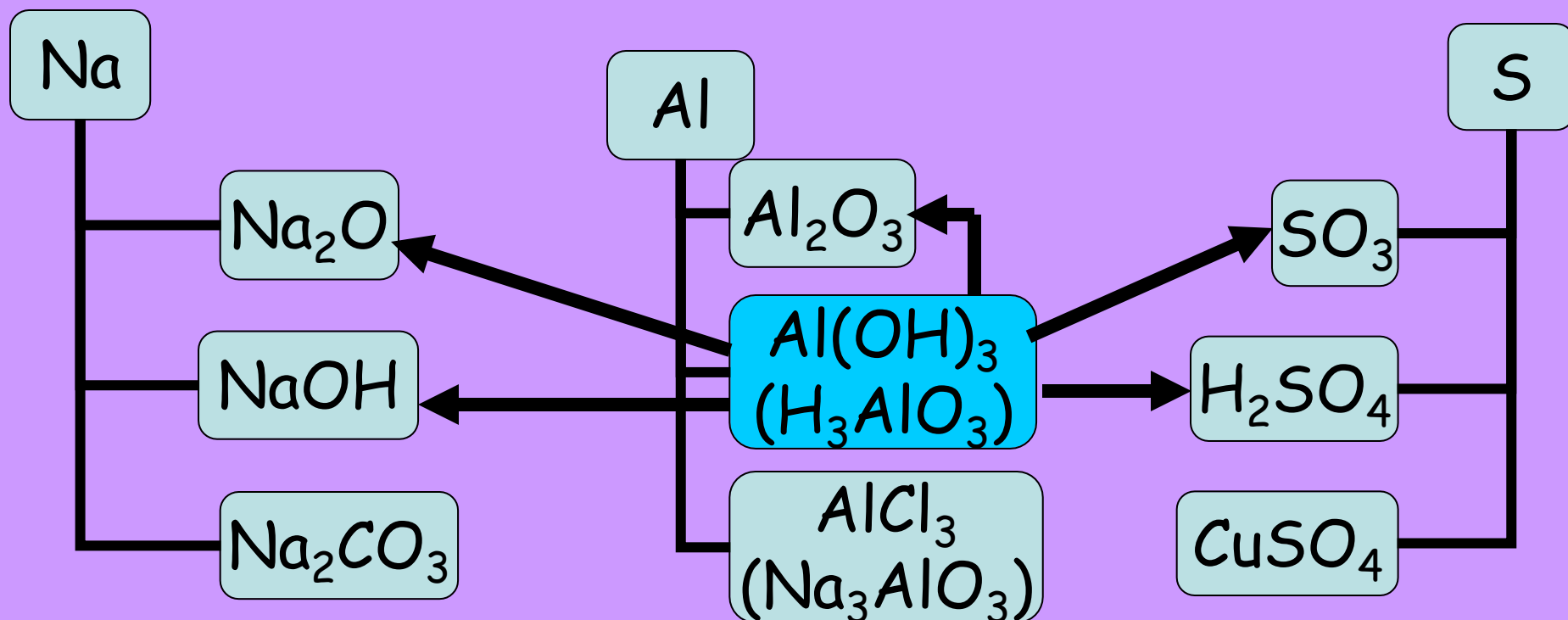
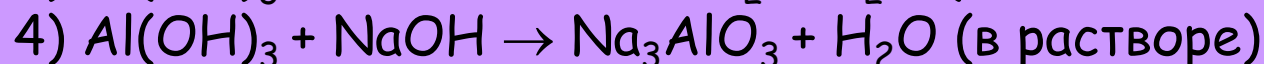
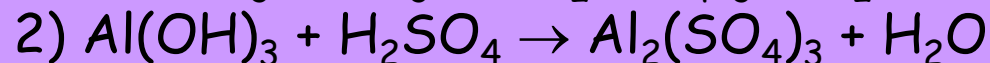
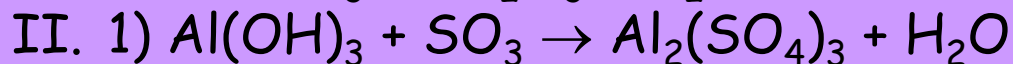
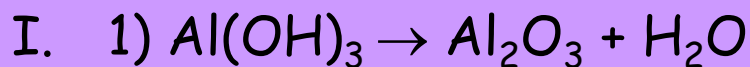
а) растворимые основания



б) нерастворимые основания



Амфотерные гидроксиды



Соли

Средние
 Na_2CO_3

Кислые
 NaHSO_4

Основные
 CuOHCl

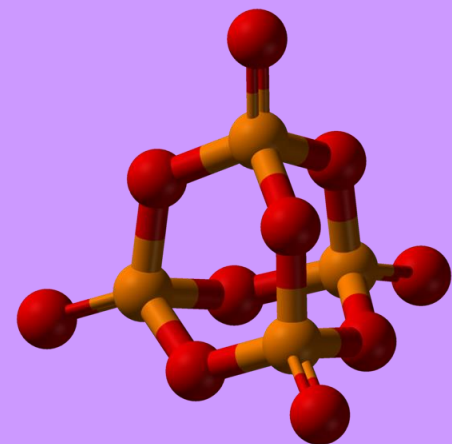
Двойные
 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

Комплексные
 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Графическая формула

Алгоритм

1. Определить валентность всех элементов.
2. Друг под другом записать графические формулы кислотных остатков.
3. Слева дописать атомы металла.
4. Атомы металла соединить с кислотными остатками с учетом валентности.
5. Проверить правильность составления графической формулы - число черточек должно соответствовать валентности элемента.



Средние соли

Средние соли – это продукты полного замещения гидроксид – ионов в молекуле основания кислотными остатками, или продукты полного замещения катионов водорода в молекуле кислоты атомами металла.

Правила наименования

1. Названия солей бескислородных кислот составляется по правилам наименования бинарных соединений.
2. Соли, содержащие остатки кислородсодержащих кислот называют по следующему правилу: к корню латинского названия кислотообразующего элемента добавляют окончание «-ат», если степень окисления максимальна и окончание «-ит», если степень окисления ниже максимальной.

$\text{Na}_2\text{Se}^{+6}\text{O}_4$ – селенат натрия

$\text{Na}_2\text{Se}^{+4}\text{O}_3$ – селенит натрия

3. Если в составе соли несколько кислотообразующих элементов, то число их указывается с помощью греческого числительного.

$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ – дихромат натрия

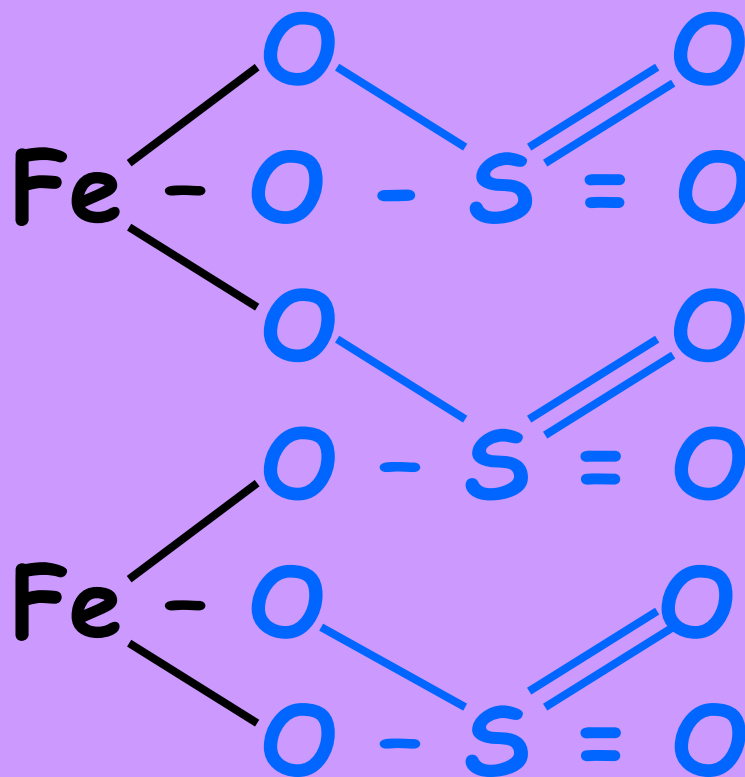
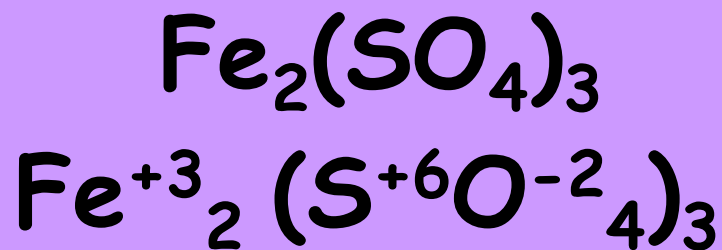
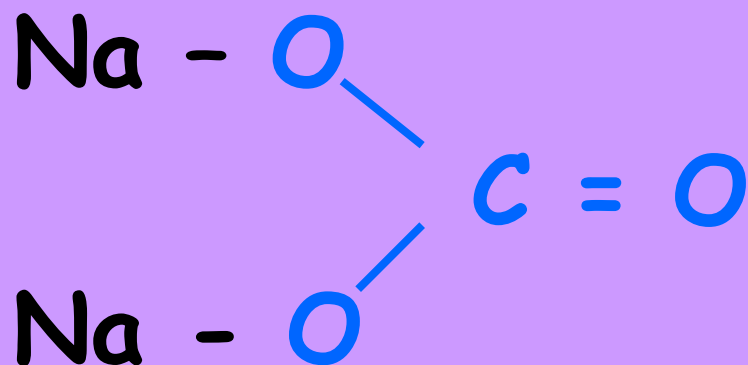
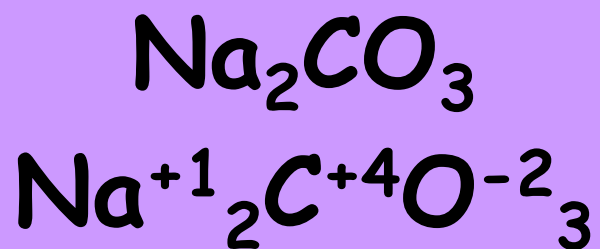
4. По международной номенклатуре сначала с помощью греческого числительного называется число атомов кислорода («оксо»), затем называют кислотообразующий элемент с окончанием «-ат» не зависимо от степени окисления.

NaClO – оксохлорат натрия (гипохлорит натрия)

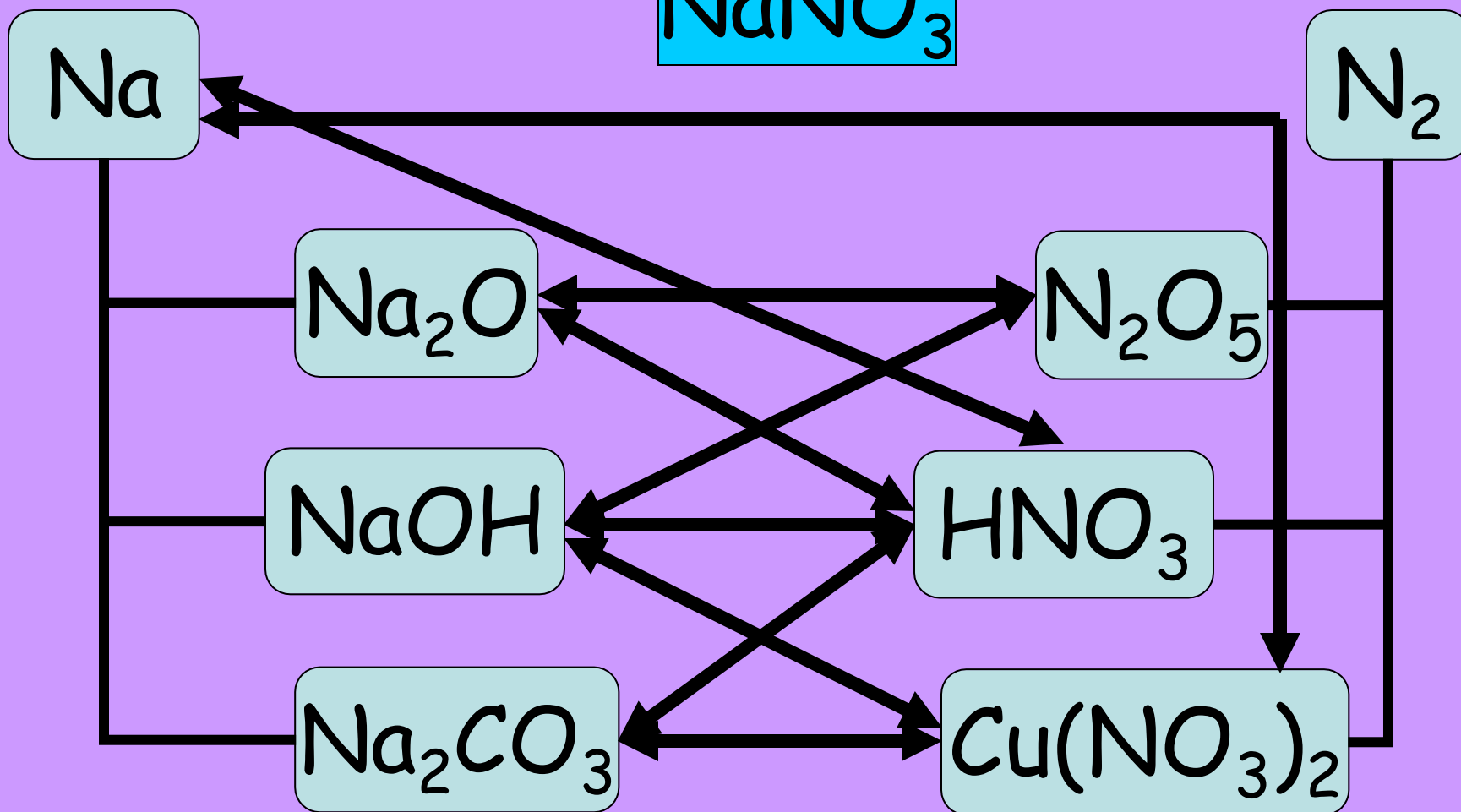
NaClO_2 – диоксохлорат натрия (хлорит натрия)

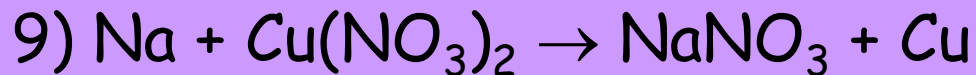
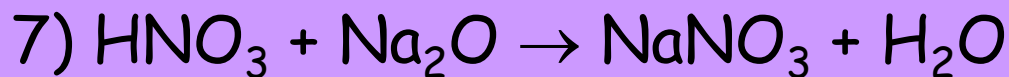
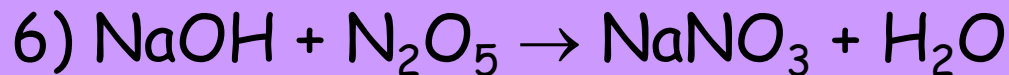
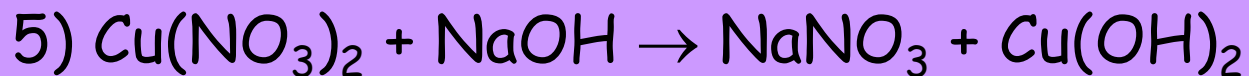
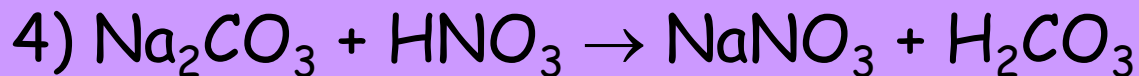
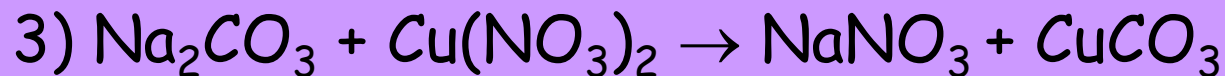
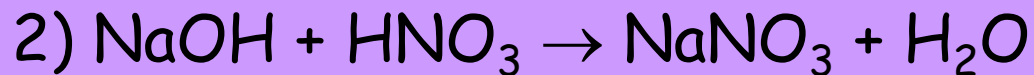
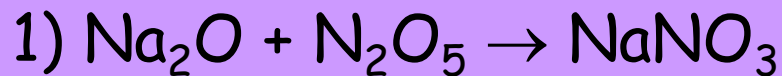
NaClO_3 – триоксохлорат натрия (хлорат натрия)

NaClO_4 – тетраоксохлорат натрия (перхлорат натрия)

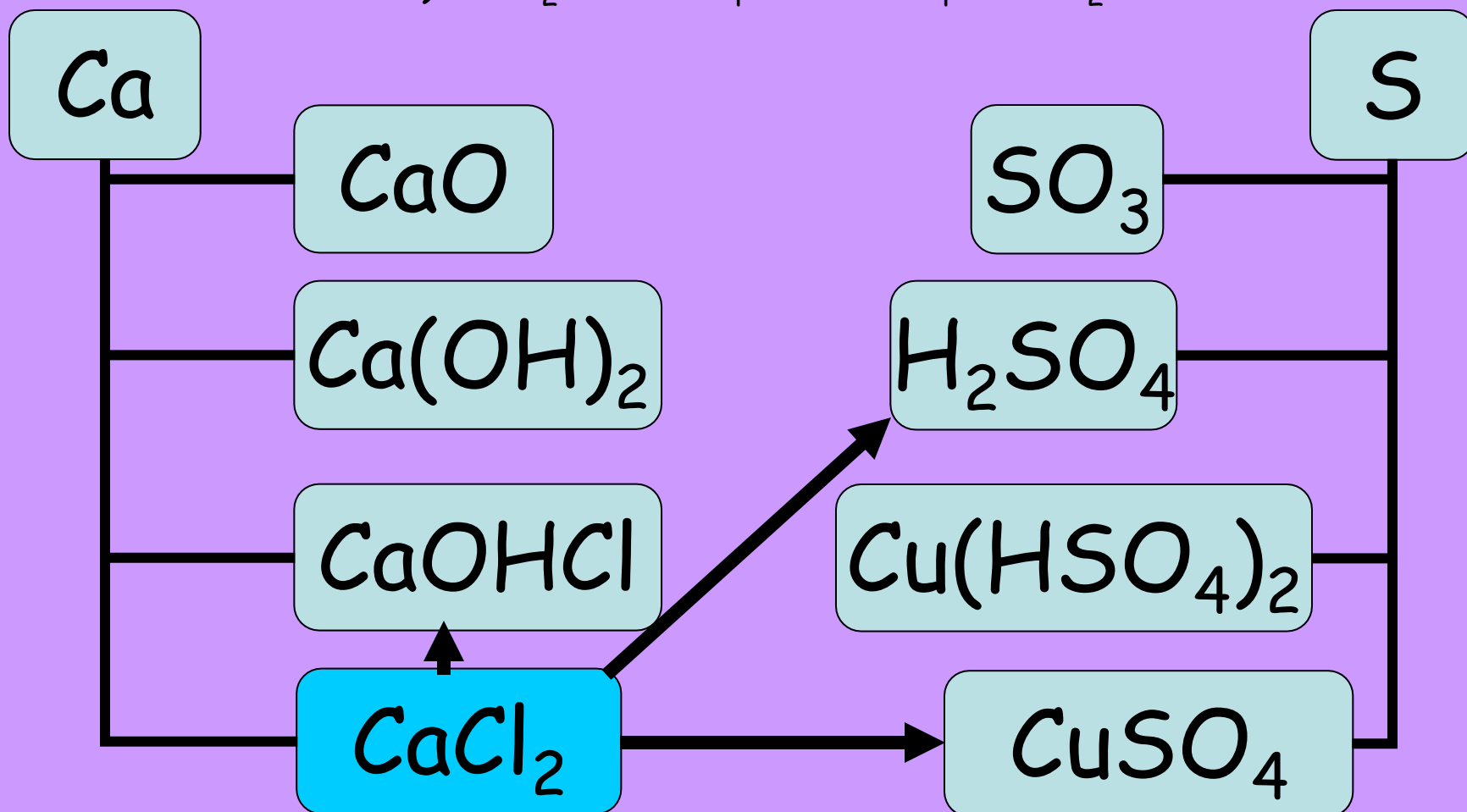
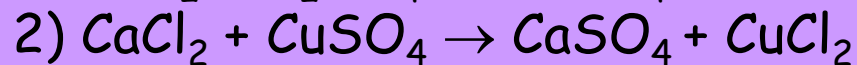
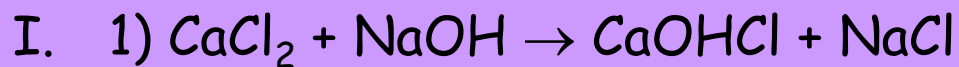


Способы получения средних солей





Химические свойства средних солей



Кислые соли

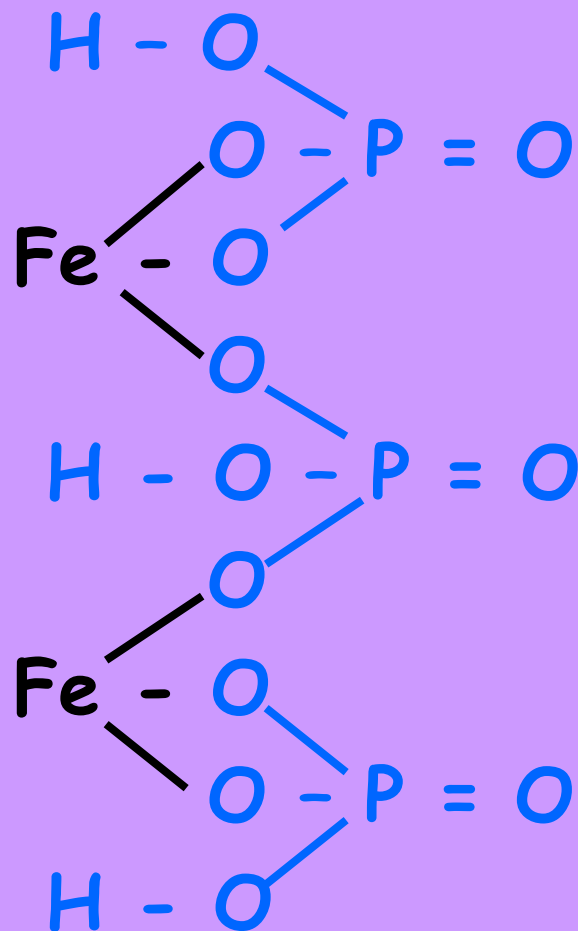
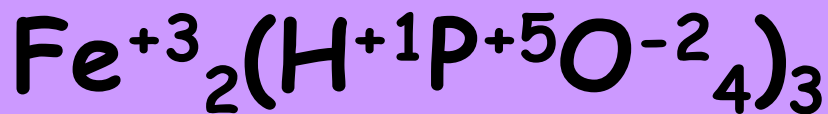
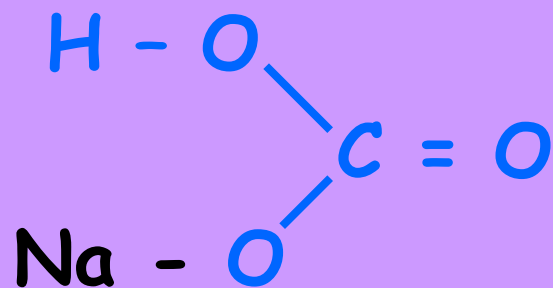
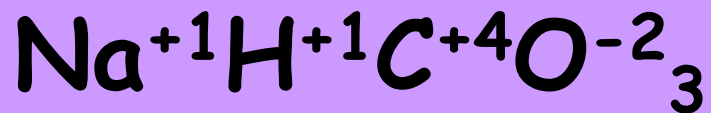
Кислые соли – это продукты неполного замещения атомов водорода в молекуле кислоты атомами металла.

Правила наименования

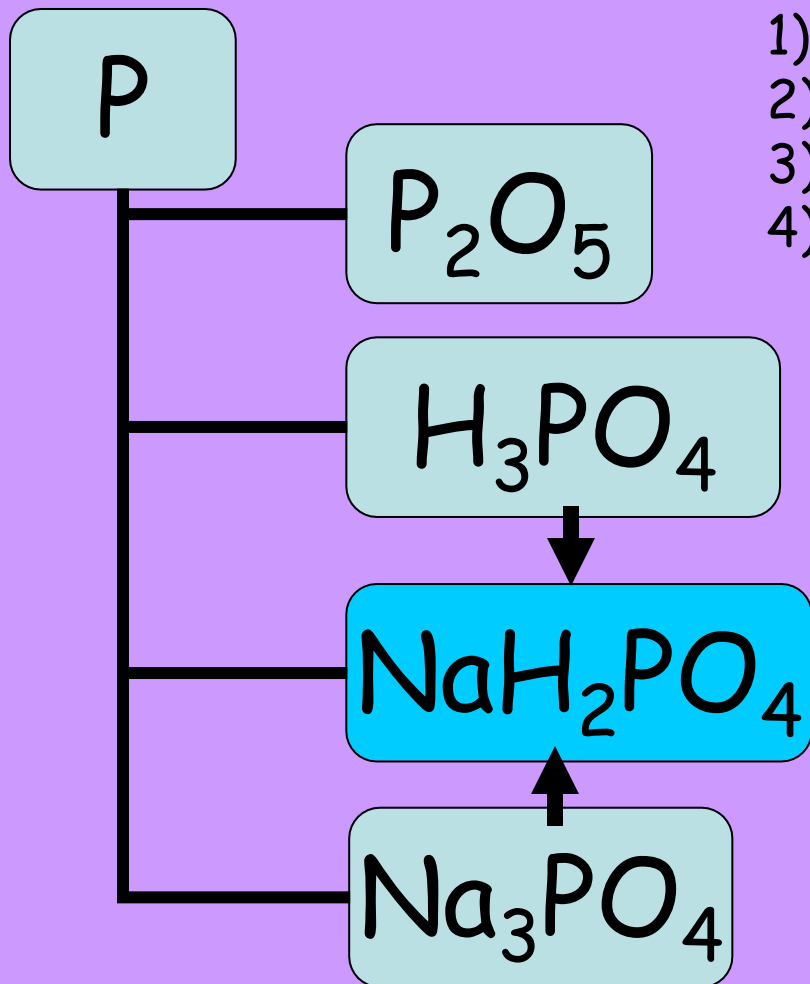
1. По международной номенклатуре сначала с помощью греческого числительного указывается число атомов водорода («гидро»), затем называется анион и называется катион.

NaH_2PO_4 – дигидрофосфат натрия

Na_2HPO_4 – гидрофосфат натрия



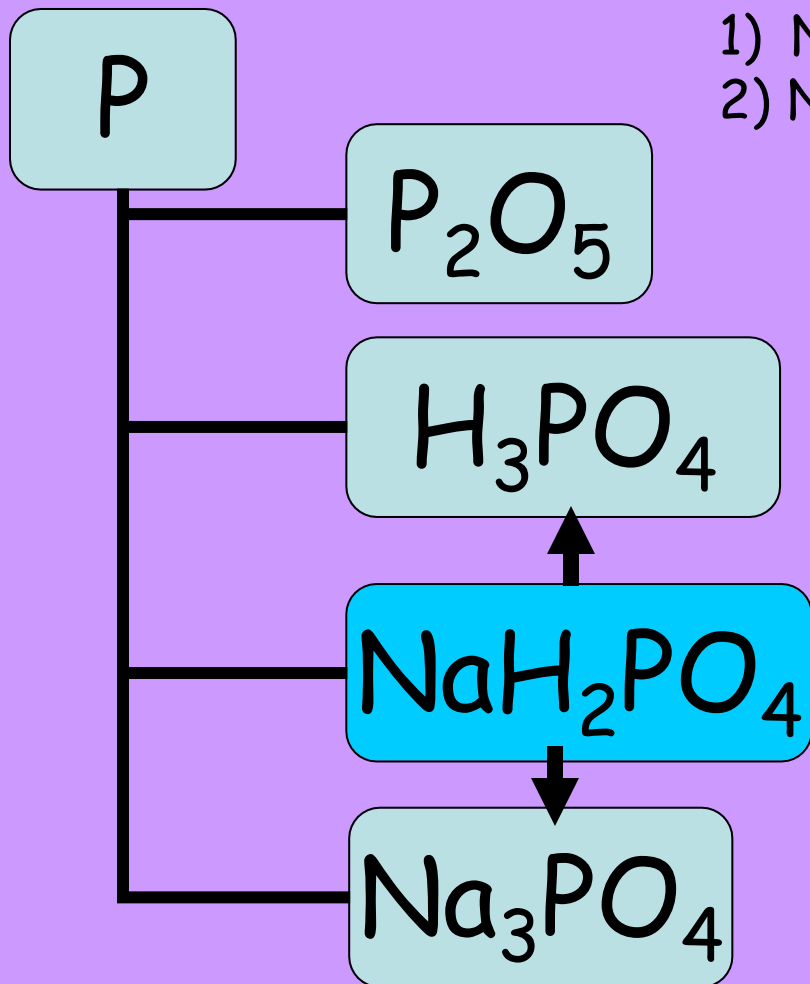
Способы получения кислых солей



- 1) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Na} \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2$
- 2) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4$

Химические свойства кислых солей

- 1) $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4$
- 2) $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



Основные соли

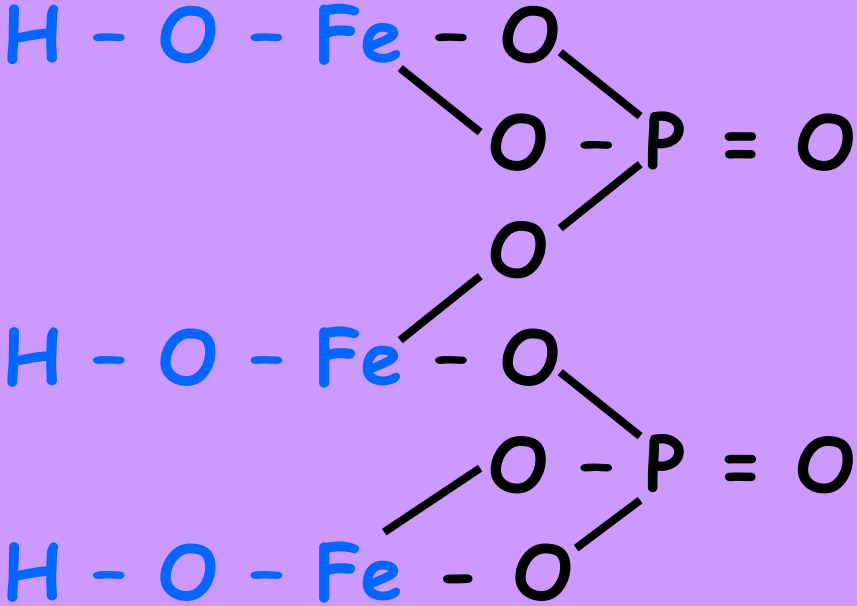
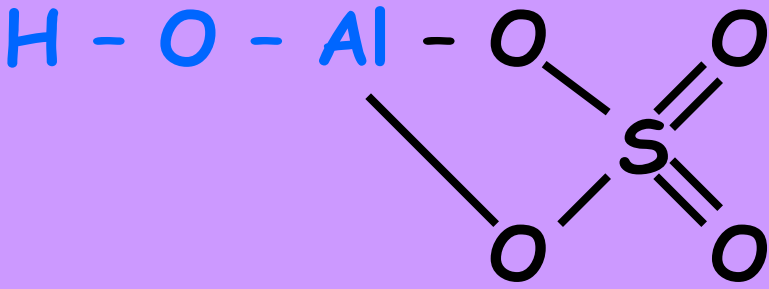
Основные соли – это продукты неполного замещения гидроксид – ионов в молекуле основания кислотными остатками.

Правила наименования

1. По международной номенклатуре сначала с помощью греческого числительного указывается число гидроксид – ионов («гидроксо»), затем называется анион и называется катион.

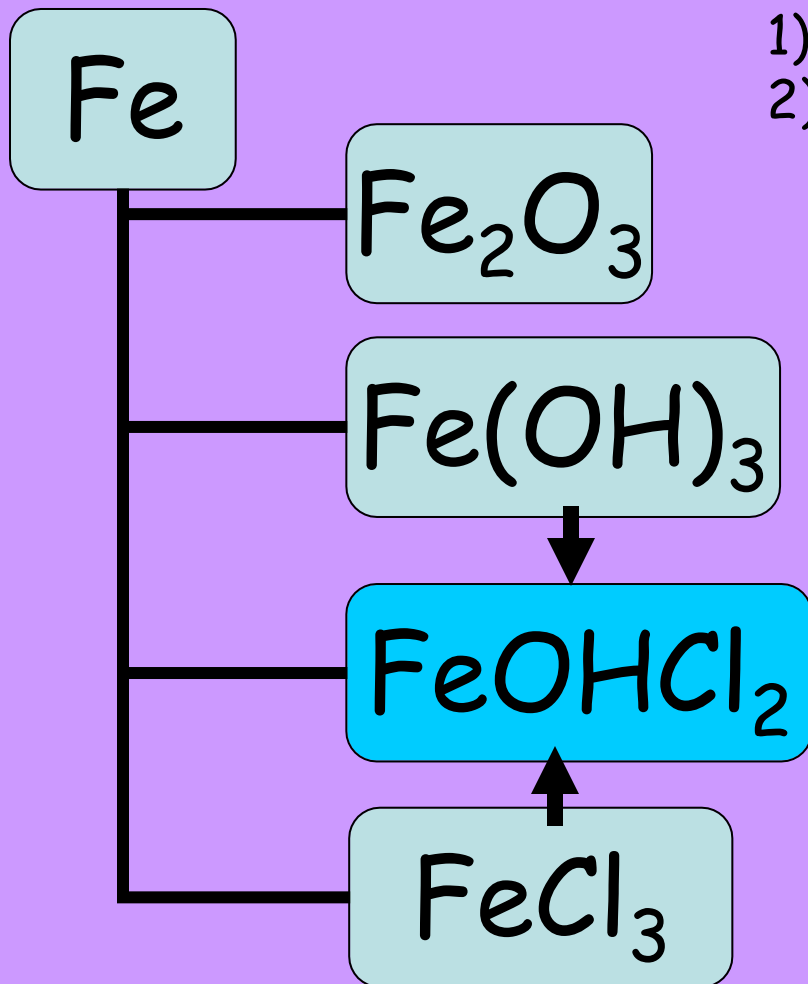
$\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ – дигидроксонитрат железа (III)
(нитратдигидроксид железа (III))

$\text{FeOH}(\text{NO}_3)_2$ – гидроксонитрат железа (III)
(нитратгидроксид железа (III))

CuOHCl $\text{Cu}^{+2}\text{O}^{-2}\text{H}^{+1}\text{Cl}^{-1}$	$\text{H} - \text{O} - \text{Cu} - \text{Cl}$
$(\text{FeOH})_3(\text{PO}_4)_2$ $(\text{Fe}^{+3}\text{O}^{-2}\text{H}^{+1})_3(\text{P}^{+5}\text{O}^{-2}_4)_2$	
AlOHSO_4 $\text{Al}^{+3}\text{O}^{-2}\text{H}^{+1}\text{S}^{+6}\text{O}^{-2}_4$	

Способы получения основных солей

- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeOHCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{FeOHCl}_2 + \text{NaCl}$



Химические свойства основных солей

- 1) $\text{FeOHCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaCl}$
- 2) $\text{FeOHCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$

