

# **Классы неорганических соединений**

# Элементы (атомы)

Н, О, Р, , Na, Mg

## Вещества

простые

$\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{N}_2$ ,  
Mg

сложные

$\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{MgO}$

органические

$\text{CHCl}_3$ ,  
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  
 $\text{CH}_3\text{COOH}$

неорганические

$\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  
 $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

# ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

## Оксиды:

основные



основные



амфотерные



## Гидроксиды:

амфотерные



кислотные

неметаллы,



кислотные



# Соли:

— средние  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$   
карбонат сульфат

гидрокарбонат гидросульфат

— кислые  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$

гидроксосульфат гидроксокарбонат

— основные  $(\text{MgOH})_2\text{SO}_4$ ,  $(\text{ZnOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgOHCl}$

гидроксохлорид

## Общий принцип:

Оксиды и гидроксиды противоположного характера (по химическим свойствам) могут реагировать друг с другом.

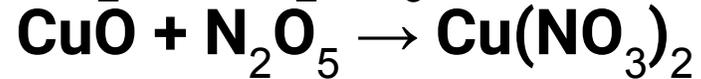


Примеры:

**1. Взаимодействие основных с кислотными оксидами и кислотами:**

**основный оксид + кислота = соль + вода**

**основный оксид + кислотный оксид = соль**



2. Основной оксид + вода (образуется щелочь) В реакцию вступают только 8 оксидов: IA группа, CaO, SrO, BaO, MgO) Оксид реагирует с водой только если в результате образуется растворимый гидроксид (щелочь).

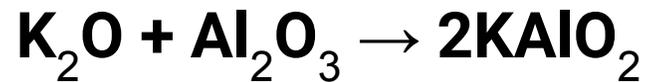


### 3. Взаимодействие с амфотерными оксидами и гидроксидами.

При взаимодействии основных оксидов с амфотерными образуются соли:



С амфотерными оксидами при сплавлении взаимодействуют **только основные оксиды, которым соответствуют щелочи**. При этом образуется соль. Металл в соли берется из более основного оксида, кислотный остаток — из более кислотного. В данном случае амфотерный оксид образует кислотный остаток.



$\text{CuO} + \text{Al}_2\text{O}_3 \neq$  (реакция не идет, т.к.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  — нерастворимый гидроксид)

# ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА АМФОТЕРНЫХ

1. Оксид + кислота → соль + вода Только с сильными кислотами



2. Кислотный оксид + амфотерный оксид → соль

Соль должна быть устойчива



## КИСЛОТНЫЕ СВОЙСТВА АМФОТЕРНЫХ

1. При сплавлении с оксидами металлов образует соли, в которых амфотерный металл образует кислотный остаток :



2. Амфотерный оксид + раствор щелочи → раствор гидроксиокомплекса



3. Амфотерный оксид + расплав щелочи → соль + вода

Реагируют с расплавами щелочей – образуя соли, при этом проявляют свойства кислотных оксидов.



## Свойства кислотных оксидов и гидроксидов.

### 1. Кислотный оксид + вода → кислота

Оксид реагирует с водой, если в результате образуется растворимый гидроксид. Не реагирует с водой  $\text{SiO}_2$ .



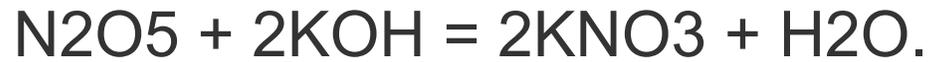
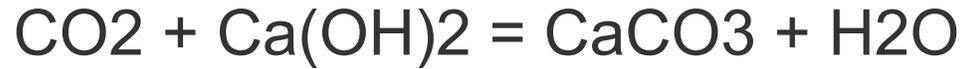
### 2. Кислотный оксид + основной оксид → соль

Соль должна быть устойчива.



### 3. Кислотный оксид + основание (щелочь) → соль + вода

Реакция возможна только со щелочами. ( $\text{SO}_3$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ) реагирует и с нерастворимыми (слабыми) основаниями.



1. Для приведенных ниже веществ укажите, к какому классу (оксиды, гидроксиды, соли) соединений они относятся:

$\text{CuSO}_4$  соль

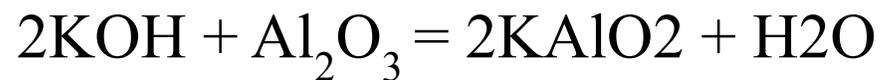
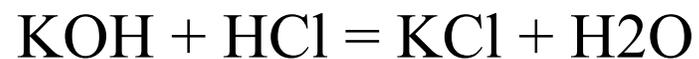
$\text{KOH}$ , гидроксид

$\text{SO}_2$  оксид серы (IV)

2. Для гидроксида из задания 1 напишите уравнение реакции его получения (любым способом) и укажите его свойства (кислотные, основные, амфотерные).



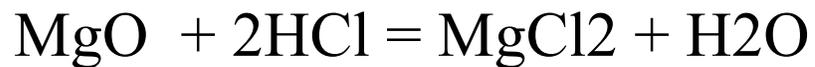
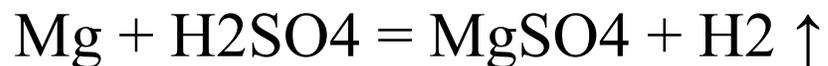
3. С какими из перечисленных веществ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ , может вступать в реакции гидроксид из задания 1? Напишите уравнения этих реакций.



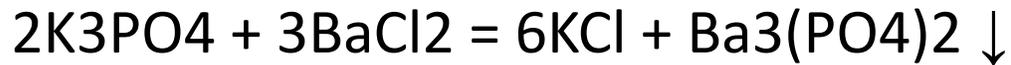
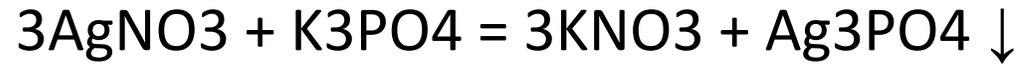
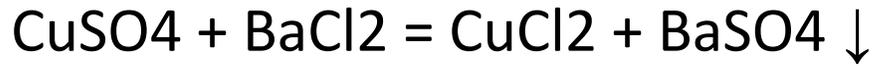
4. Для соли, указанной в задании 1, напишите уравнение реакции ее получения и укажите тип соли (средняя, кислая, основная).



Составьте уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



Какие соли можно получить из следующих веществ:  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$



Можно ли получить раствор, содержащий одновременно  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ?  $\text{Ba}(\text{OH})_2$   
 $\text{HCl}$ ?

А) не могут существовать в растворе хлорид кальция и карбонат натрия, т.к. они прореагируют  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \downarrow$

Б) гидроксид бария и соляная кислота не могут существовать в одном водном растворе, т.к. они прореагируют  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$



Какие кислоты могут быть получены при непосредственном взаимодействии с водой следующих оксидов:  $P_2O_5$ ,  $CO_2$ ,  $CrO_3$ ,  $SO_2$ , ?

$P_2O_5 + 3H_2O = 2H_3PO_4$  ортофосфорная к-та

$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$  угольная кислота

$SO_2 + H_2O = H_2SO_3$  сернистая к-та

$CrO_3 + H_2O = H_2CrO_4$  хромовая к-та

1. Составьте формулы нормальных ( средних) и основных солей кальция и алюминия, образованных: а) соляной кислотой; б) серной кислотой. Напишите названия этих солей.

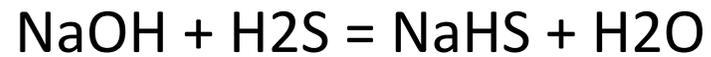
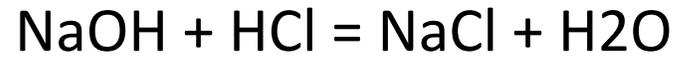
а)  $CaCl_2$  хлорид кальция, средняя,  $CaOHCl$  – гидроксохлорид кальция, основная  
 $AlCl_3$  хлорид алюминия, средняя,  $AlOHCl_2$  – гидроксохлорид алюминия,  
 $Al(OH)_2Cl$  – дигидроксохлорид алюминия.

Б)  $CaSO_4$  сульфат кальция, средняя,  $(CaOH)_2SO_4$  гидроксосульфат кальция,  
основная

$AlOHSO_4$  гидроксосульфат алюминия  $(Al(OH)_2)_2SO_4$  дигидроксосульфат алюминия

В) кислые соли  $Ca(HSO_4)_2$  гидросульфат кальция  $Al(HSO_4)_3$  гидросульфат алюминия

15. Какие из указанных газов вступают в химическое взаимодействие с раствором щелочи: HCl, H<sub>2</sub>S, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, C<sub>12</sub>, N<sub>2</sub>? Напишите уравнения возможных реакций.



Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства указанных соединений: оксид меди (II), гидроксид железа (III).

оксид меди (II),  $\text{CuO}$  – основной оксид

- р-ция с кислотным оксидом  $\text{CuO} + \text{SO}_3 = \text{CuSO}_4$
- Р-ция с кислотным гидроксидом (кислотой)  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
  
- гидроксид железа (III) – основной гидроксид
- Р-ция с кислотой  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- Р-ция с кислотным оксидом  $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{P}_2\text{O}_5 = 2\text{FePO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

## Задания для самостоятельного решения!!!

- 1) Составьте формулу оксида и гидроксида для элементов Mg(II), S(VI). Укажите их характер (кислотный, основной, амфотерный) и подтвердите его уравнениями соответствующих реакций.
- 2) Для указанных в 1 задании элементов составьте по одной формуле средней, кислой и основной солей.