

Основные классы неорганических соединений

ВЕЩЕСТВ

А

ПРОСТЫ

Е

Металлы

Неметаллы

Двухатомные молекулы:

H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 и O_3

СЛОЖНЫ

Е

Оксиды – $Э_xO_y$

Кислоты – H_nA или H_xKO

Основания – $Me(OH)_m$

Соли – Me_xA_y или $M_x(KO)_y$

КИСЛОТЫ H_xCO

x = 1 одноосновная **x = 2** двухосновная **x = 3** трехосновная

бескислородные	кислородсодержащие
HCl, HBr, HI, HF, H_2S	HNO_3, H_2SO_4 и другие
Получение	
1. Прямое взаимодействие неметаллов $H_2 + Cl_2 = 2HCl$	1. Кислотный оксид + вода = кислота $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$
2. Реакция обмена между солью и менее летучей кислотой $2NaCl (тв.) + H_2SO_4 (конц.) = Na_2SO_4 + 2HCl$	

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

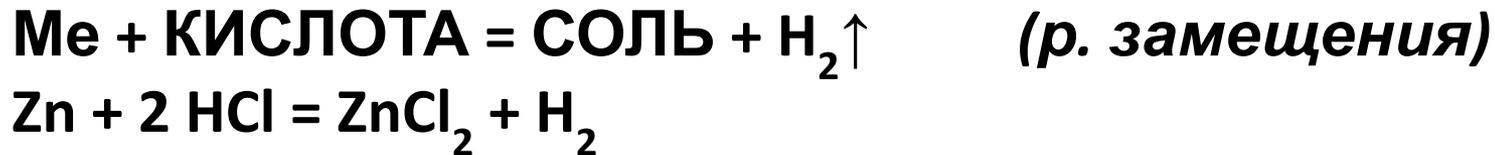
КИСЛОТ

1. Изменяют окраску индикаторов.

Название индикатора	Нейтральная среда	Кислая среда
Лакмус	Фиолетовый	Красный
Фенолфталеин	Бесцветный	Бесцветный
Метилоранж	Оранжевый	Красный
Универсальная индикаторная бумага	Оранжевая	Красная

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ

2. Реагируют с металлами в ряду активности до H_2
(искл. HNO_3 – азотная кислота)



3. С основными (амфотерными) оксидами – оксидами металлов



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ

4. Реагируют с основаниями – реакция нейтрализации

КИСЛОТА + ОСНОВАНИЕ = СОЛЬ + H₂O (р. обмена)

5. Реагируют с солями слабых, летучих кислот -
если образуется соль, выпадающая в осадок или
выделяется газ:

2 NaCl (тв.) + H₂SO₄ (конц.) = Na₂SO₄ + 2HCl (р. обмена)

Сила кислот убывает в ряду:

$\text{HI} > \text{HClO}_4 > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HNO}_3 > \text{HMnO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{HF} > \text{HNO}_2 > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{SiO}_3$.

Каждая предыдущая кислота может вытеснить из соли последующую

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ

6. Разложение кислородсодержащих кислот при нагревании

(искл. H_2SO_4 ; H_3PO_4)

КИСЛОТА = КИСЛОТНЫЙ ОКСИД + ВОДА

(р.разложения)

ОКСИДЫ $\text{Э}_x\text{O}_y$

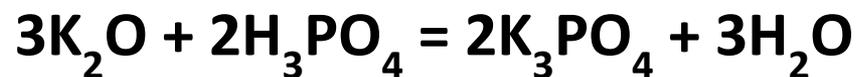
СОЛЕОБРАЗУЮЩИЕ			БЕЗРАЗЛИЧНЫЕ (НЕСОЛЕОБРАЗУЮЩИЕ)
ОСНОВНЫЕ	АМФОТЕРНЫЕ	КИСЛОТНЫЕ	
МЕТАЛЛЫ с В (<или=) II	МЕТАЛЛЫ с В II-IV	МЕТАЛЛЫ с В (>или=) IV НЕМЕТАЛЛЫ с В > II	НЕМЕТАЛЛЫ с В (<или=) II
Na_2O , CaO , FeO , CrO , MnO	BeO , ZnO , Fe_2O_3 , Cr_2O_3	Mn_2O_7 , CrO_3 , CO_2 , P_2O_5	CO , NO , N_2O
Оксидам соответствуют основания	Оксидам соответствуют и кислоты и основания	Оксидам соответствуют кислоты	Не взаимодействуют с кислотами и основаниями

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОСНОВНЫХ ОКСИДОВ

1. Основной оксид + Кислотный оксид = Соль
(р. соединения)



2. Основной оксид + Кислота = Соль + H_2O
(р. обмена)



3. Основной оксид + Вода = Щёлочь
(р. соединения)

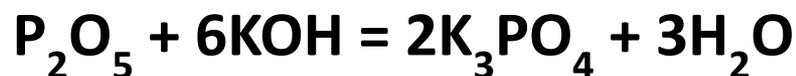


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТНЫХ ОКСИДОВ

1. Кислотный оксид + Вода = Кислота
(р. соединения)



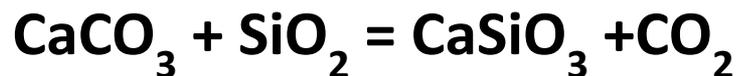
2. Кислотный оксид + Основание = Соль + H_2O
(р. обмена)



3. Основной оксид + Кислотный оксид = Соль
(р. соединения)

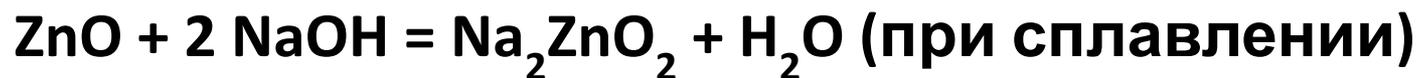


4. Менее летучие вытесняют более летучие из их солей



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АМФОТЕРНЫХ ОКСИДОВ

Взаимодействуют как с кислотами,
так и со щелочами.



ОСНОВАНИЯ $Me(OH)_x$

x=1 однокислотное **x=2** двухкислотное

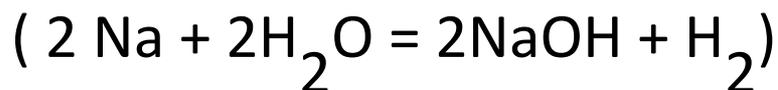
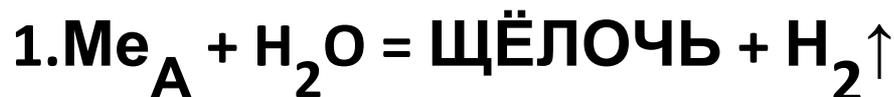
x=3 трехкислотное

РАСТВОРИМЫЕ (ЩЁЛОЧИ)

НЕРАСТВОРИМЫЕ

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОСНОВАНИЙ

ЩЁЛОЧЕЙ



НЕРАСТВОРИМЫХ ОСНОВАНИЙ



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧЕЙ

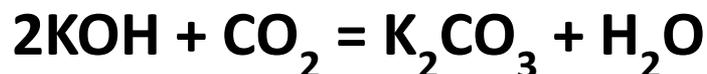
1). Изменяют окраску индикаторов

Название индикатора	Нейтральная среда(ОН=Н)	Щелочная среда (ОН>Н)
Лакмус	Фиолетовый	Синий
Фенолфталеин	Бесцветный	Малиновый
Метилоранж	Оранжевый	Жёлтый
Универсальная индикаторная бумага	Оранжевая	Синяя

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧЕЙ

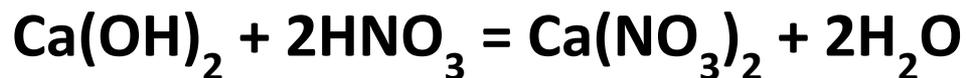
2) Взаимодействие с кислотными оксидами

Щёлочь + Кислотный оксид = Соль + Вода
- реакция обмена



3) Взаимодействие с кислотами

Щёлочь + Кислота = Соль + Вода
- реакция обмена (нейтрализация)



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЩЕЛОЧЕЙ

4) С растворами солей, если в результате образуется осадок

Соль + Щёлочь =
Нерастворимое основание ↓ + Новая соль
(раствор)
-реакция обмена

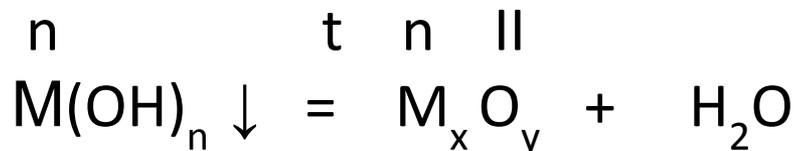


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕРАСТВОРИМЫХ ОСНОВАНИЙ

1) С кислотами -реакция обмена



2) Разлагаются при нагревании



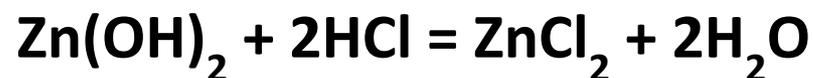
-реакция разложения



АМФОТЕРНЫЕ ГИДРОКСИДЫ

(нерастворимы в воде)

1. Реагируют с кислотами:



2. Реагируют со щелочами:



СОЛИ $M_x(KO)_y$

СРЕДНИЕ



КИСЛЫЕ



ОСНОВНЫЕ



ДВОЙНЫЕ



КОМПЛЕКСНЫЕ



СМЕШАННЫЕ



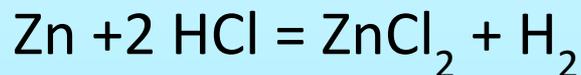
ПОЛУЧЕНИ Е

1. Из металлов:

металл + неметалл = соль

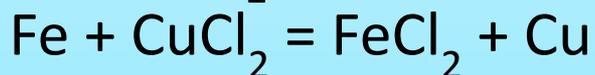


металл (металлы до H_2) + кислота (р-р) = соль + H_2



Металл₁ + соль = металл₂ + соль*

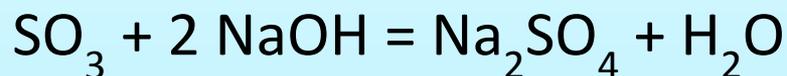
(металл₂ стоит в ряду активности правее)



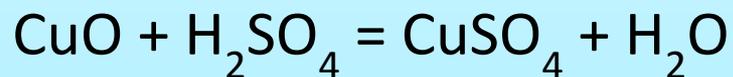
ПОЛУЧЕНИ Е

2. Из оксидов:

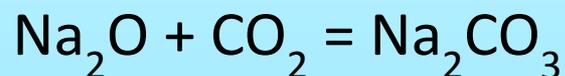
КИСЛОТНЫЙ ОКСИД + ЩЕЛОЧЬ = СОЛЬ + ВОДА



ОСНОВНЫЙ ОКСИД + КИСЛОТА = СОЛЬ + ВОДА



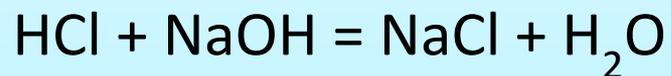
ОСНОВНЫЙ ОКСИД + КИСЛОТНЫЙ ОКСИД = СОЛЬ



ПОЛУЧЕНИ Е

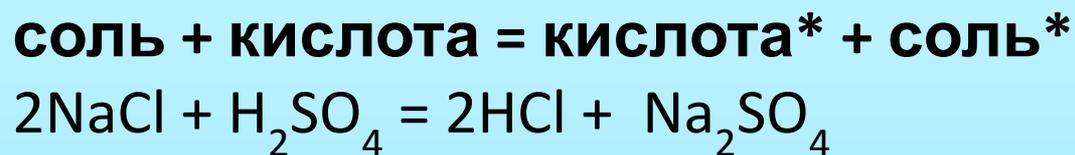
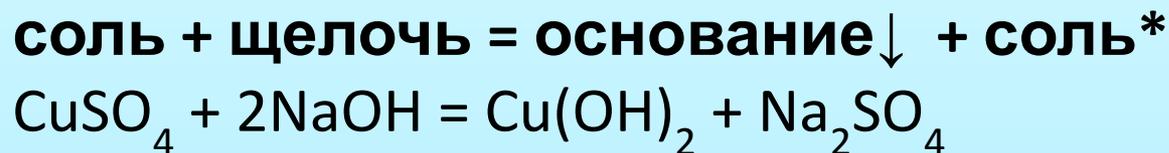
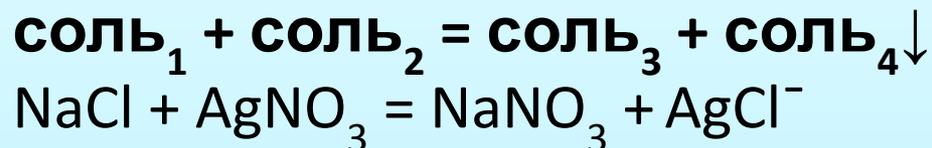
3. Реакция нейтрализации:

кислота + основание = соль + вода



ПОЛУЧЕНИ Е

4. Из солей:



***Примечание:** Все реакции обмена протекают до конца, если одно из образующихся веществ нерастворимо в воде (осадок), газ или вода.*

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. Взаимодействие с металлами, солями, щелочами, кислотами
(см выше)

2. Разложение при прокаливании:



(Исключение. Соли щелочных металлов:

