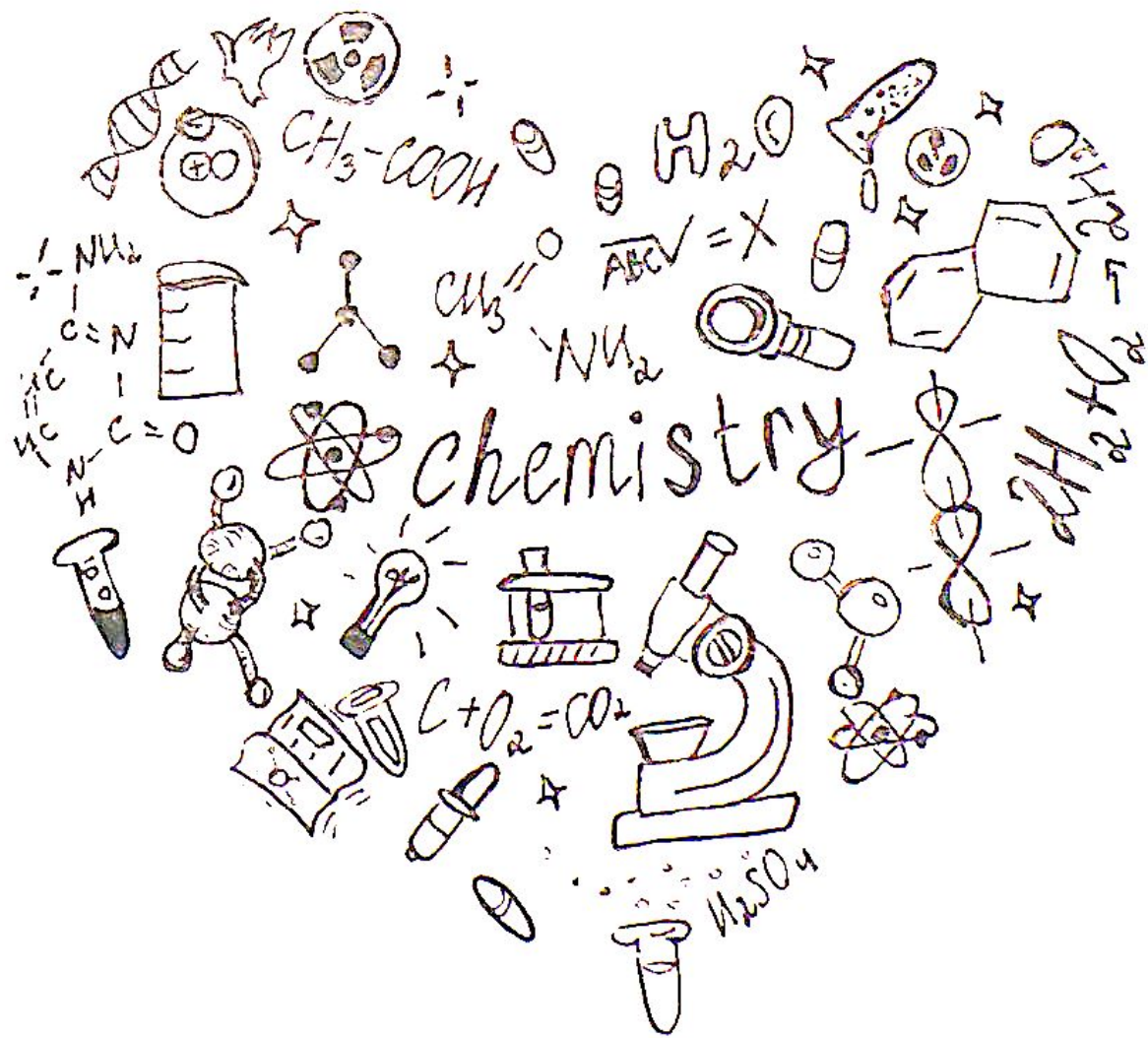


Оксиды



периоды	группы	группы элементов									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
1	I	H ¹ 1,00797 ВОДОРОД						H	He ² 4,0026 ГЕЛИЙ		
2	II	Li ³ 6,939 ЛИТИЙ	Be ⁴ 9,0122 БЕРИЛИЙ	5 10,811 БОР	6 12,01115 УГЛЕРОД	7 14,0067 АЗОТ	8 15,9994 КИСЛОРОД	9 18,9984 ФТОР	Ne ¹⁰ 20,183 НЕОН		
3	III	Na ¹¹ 22,989 НАТРИЙ	Mg ¹² 24,312 МАГНИЙ	13 Al 26,9815 АЛЮМИНИЙ	14 Si 28,086 КРЕМНИЙ	15 P 30,9738 ФОСФОР	16 S 32,064 СЕРА	17 Cl 35,453 ХЛОР	Ar ¹⁸ 39,948 АРГОН		
4	IV	K ¹⁹ 39,102 КАЛИЙ	Ca ²⁰ 40,08 КАЛЬЦИЙ	21 Sc 44,956 СКАНДИЙ	22 Ti 47,90 ТИТАН	23 V 50,942 ВАНАДИЙ	24 Cr 51,996 ХРОМ	25 Mn 54,938 МАРГАНЕЦ	26 Fe 55,847 ЖЕЛЕЗО	27 Co 58,9332 КОБАЛЬТ	28 Ni 58,71 НИКЕЛЬ
	V	29 Cu 63,54 МЕДЬ	30 Zn 65,37 ЦИНК	31 Ga 69,72 ГАЛЛИЙ	32 Ge 72,59 ГЕРМАНИЙ	33 As 74,9216 МЫШЬЯК	34 Se 78,96 СЕЛЕН	35 Br 79,906 БРОМ	Kr ³⁶ 83,80 КРИПТОН		
5	VI	37 Rb 85,47 РУБИДИЙ	38 Sr 87,62 СТРОНЦИЙ	39 Y 88,905 ИТТРИЙ	40 Zr 91,22 ЦИРКОНИЙ	41 Nb 92,906 НИОБИЙ	42 Mo 95,94 МОЛИБДЕН	43 Tc [99] ТЕХНЕЦИЙ	44 Ru 101,07 РУТЕНИЙ	45 Rh 102,905 РОДИЙ	46 Pd 106,4 ПАЛЛАДИЙ
	VII	47 Ag 107,870 СЕРЕБРО	48 Cd 112,40 КАДМИЙ	49 In 114,82 ИНДИЙ	50 Sn 118,69 ОЛОВО	51 Sb 121,75 СУРЬМА	52 Te 127,60 ТЕЛЛУР	53 I 126,9044 ИОД	Xe ⁵⁴ 131,30 КСЕНОН		
6	VIII	55 Cs 132,905 ЦЕЗИЙ	56 Ba 137,34 БАРИЙ	57 La* 138,91 ЛАНТАН	72 Hf 178,49 ГАФНИЙ	73 Ta 180,948 ТАНТАЛ	74 W 183,85 ВОЛЬФРАМ	75 Re 186,2 РЕНИЙ	76 Os 190,2 ОСМИЙ	77 Ir 192,2 ИРИДИЙ	78 Pt 195,097 ПЛАТИНА
	IX	79 Au 196,967 ЗОЛОТО	80 Hg 200,59 РТУТЬ	81 Tl 204,37 ТАЛЛИЙ	82 Pb 207,19 СВИНЕЦ	83 Bi 208,980 ВИСМУТ	84 Po [209] ПОЛОНИЙ	85 At [210] АСТАТ	Rn ⁸⁶ [222] РАДОН		
7	X	87 Fr [223] ФРАНЦИЙ	88 Ra [226] РАДИЙ	89 Ac** [227] АКТИНИЙ	104 Ku КУРЧАТОВИЙ						

*ЛАНТАНОИДЫ

58 Ce 140,12 ЦЕРИЙ	59 Pr 140,907 ПРАЗЕОДИМ	60 Nd 144,24 НЕОДИМ	61 Pm [145] ПРОМЕТИЙ	62 Sm 150,35 САМАРИЙ	63 Eu 151,96 ЕВРОПИЙ	64 Gd 157,25 ГАДОЛИНИЙ	65 Tb 158,924 ТЕРБИЙ	66 Dy 162,50 ДИСПРОЗИЙ	67 Ho 164,930 ГОЛЬМИЙ	68 Er 167,26 ЭРБИЙ	69 Tu 168,934 ТУЛИЙ	70 Yb 173,04 ИТТЕРБИЙ	71 Lu 174,97 ЛЮТЕЦИЙ
--------------------------	-------------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------------	---------------------------	-----------------------------	----------------------------

РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ
 Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au
 активность металлов уменьшается →

РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Sr ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Co ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Cu ²⁺
OH ⁻		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H
F ⁻	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	—	H	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S ²⁻	P	P	P	P	P	—	—	—	H	—	—	H	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	—	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?
HSO ₃ ⁻	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	—	H	P	P
HSO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	?	?	?	—	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	?
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P
NO ₂ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?
PO ₄ ³⁻	P	H	P	P	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HPO ₄ ²⁻	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	?	H	?	?	?	M	H
H ₂ PO ₄ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	P	P	P	?	—	?
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	—	H	H	H	H	H	H	H	?	H
HCO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	P	?	?
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	—	P	P	P	P	P	P	P	—	P
SiO ₃ ²⁻	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	?	H	H	?	?	H	?

“P” – растворяется (> 1 г на 100 г H₂O)

“M” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H₂O)

“H” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“—” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Оксиды

Соединения, состоящие из двух элементов один из которых кислород
 $\text{Э}_x\text{O}_y$

Несолеобразующие

- не взаимодействуют со щелочами и кислотами;
- не вступают в реакции солеобразования.

H_2O , N_2O , CO ,
 NO , SiO_2 , S_2O

Солеобразующие

Основные

- образованы металлами I и II группы $\text{Me}^{+1, +2}$, кроме Be ;
- реагируют с кислотами;
- реагируют с кислотными оксидами;
- реагируют с водой с образование оснований;
- вступают в реакции восстановления с водородом до металла.

K_2O , Na_2O , Li_2O ,
 MgO , CaO , BaO ,
 Cu_2O , CuO , FeO

Кислотные

- образованы неметаллами и переходными металлами Э^{+4} до $+7$;
- реагируют с основаниями;
- реагируют с основными оксидами;
- реагируют с водой с образование кислот (кроме SiO_2).

SO_2 , SO_3 , N_2O_3 ,
 N_2O_5 , CO_2 , SiO_2 ,
 P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3

Амфотерные

- образованы переходными металлами Me^{+2} до $+4$;
- реагируют с основаниями;
- реагируют с кислотами;
- реагируют с основными оксидами;
- реагируют с кислотными оксидами;
- **не реагируют с водой.**

ZnO , BeO ,
 SnO , PbO ,
 Fe_2O_3 , Cr_2O_3 ,
 Al_2O_3 , MnO_2 ,

Формула	Тривиальное название	Устаревшее название	Систематическое название
N_2O	веселящий газ	закись азота	оксид азота (I)
NO		окись азота	оксид азота (II)
N_2O_3		трёхокись азота, азотистый ангидрид	оксид азота (III)
NO_2	бурый газ	двуокись азота	оксид азота (IV)
N_2O_5		пятиокись азота, азотный ангидрид	оксид азота (V)
SO_2	сернистый газ	двуокись серы, сернистый ангидрид	оксид серы (IV)
SO_3		трёхокись серы, серный ангидрид	оксид серы (VI)
CO	угарный газ	окись углерода	оксид углерода (II)
CO_2	углекислый газ	двуокись углерода	оксид углерода (IV)
SiO_2	кремнезём	двуокись кремния	оксид кремния (IV)

Формула	Тривиальное название	Устаревшее название	Систематические название
Na_2O	натр	окись натрия	оксид натрия
MgO	жжёная магнезия	окись магнезия	оксид магнезия
CaO	жжёная известь, негашёная известь	окись кальция	оксид кальция
Al_2O_3	глинозём	окись алюминия	оксид алюминия
Fe_3O_4	железная окалина	закись-окись железа	оксид железа (II, III)

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДОВ

Твердые оксиды	P_2O_5	SiO_2 кварц, изумруд	Al_2O_3 корунд, рубин	Fe_2O_3
				
Жидкие оксиды	H_2O	SO_3		
Газообразн ые оксиды	NO_2 бурый газ	SO_2	CO_2 сухой лед	CO
				

Химические свойства основных оксидов

Вода (кроме MgO)	Получается растворимое основание (щелочь) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$
Кислоты	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Кислотный оксид	$\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
Амфотерный оксид	$\text{Na}_2\text{O} + \text{ZnO} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2$

Химические свойства кислотных ОКСИДОВ

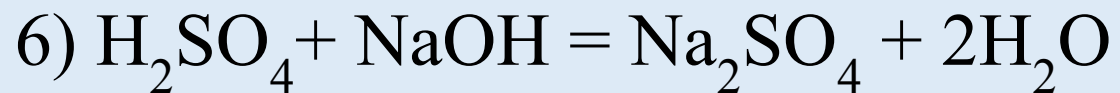
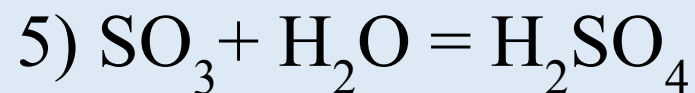
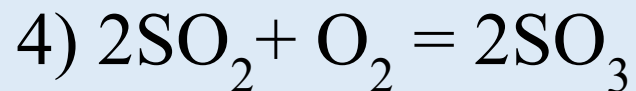
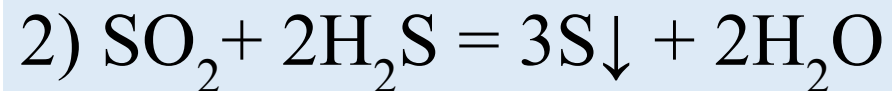
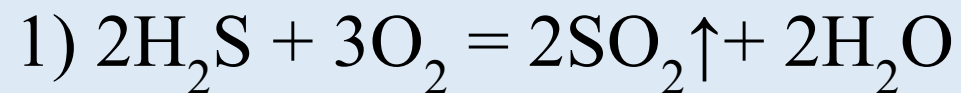
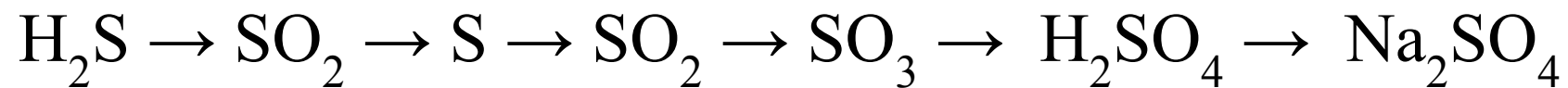
Вода (кроме SiO_2)	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$
Щелочи	$\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Основный оксид	$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{K}_2\text{O} = 2\text{K}_3\text{PO}_4$
Амфотерный оксид	$\text{SO}_3 + \text{ZnO} = \text{ZnSO}_4$

Химические свойства амфотерных ОКСИДОВ

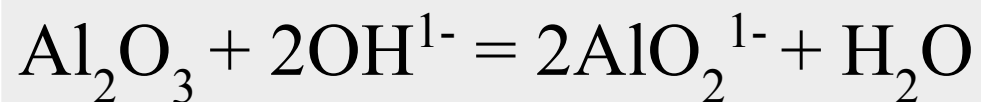
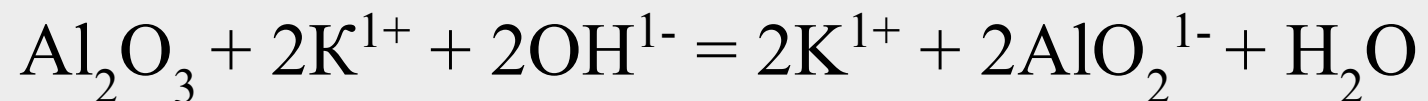
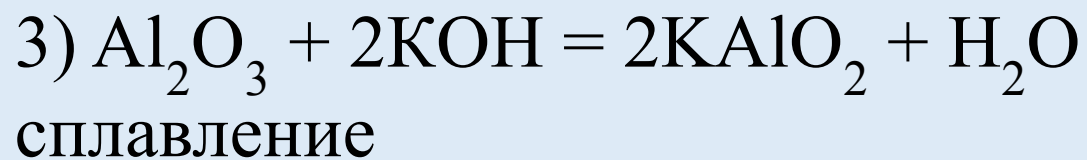
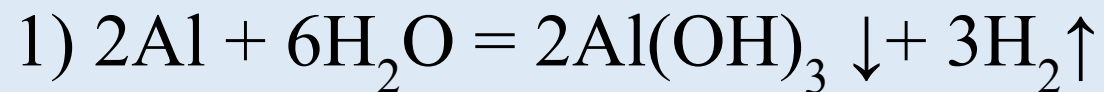
Вода	не реагируют
Щелочь	В расплаве $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ В растворе $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
Основной оксид	$\text{ZnO} + \text{Na}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2$
Кислота	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HNO}_3 = 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
Кислотный оксид	$\text{ZnO} + \text{SO}_3 = \text{ZnSO}_4$

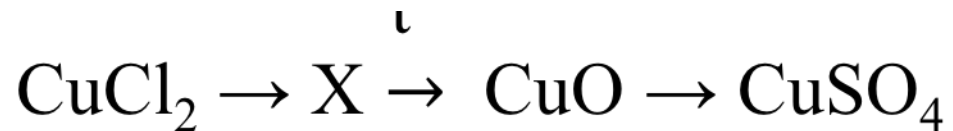
С
п
о
с
о
б
ы
п
о
л
у
ч
е
н
и
я

Взаимодействие простых веществ	$2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$ $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$
Взаимодействие сложных веществ с кислородом	$2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 = 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$
Разложение некоторых солей при нагревании	$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ Соли калия и натрия обычно не разлагаются.
Дегидратация кислот и нерастворимых оснований	$\text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
Окисление одних оксидов и восстановление других	$\text{MnO}_2 + \text{H}_2 = \text{MnO} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cr}$ $\text{CuO} + \text{C} = \text{Cu} + \text{CO}$
Вытеснение летучих оксидов из солей менее летучими	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$



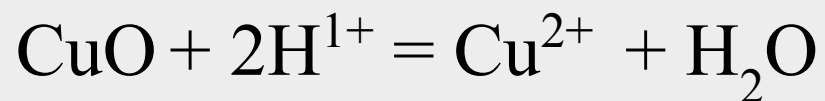
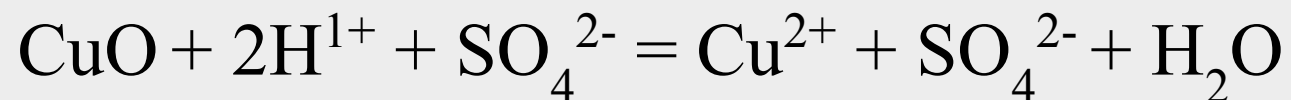
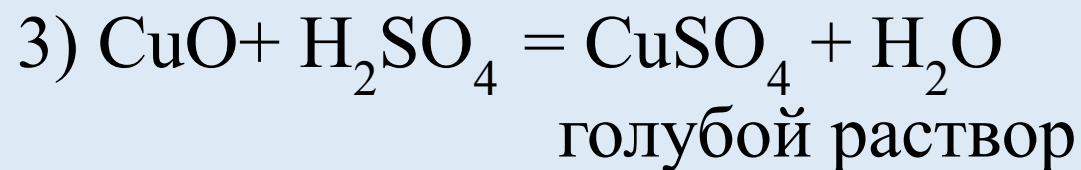
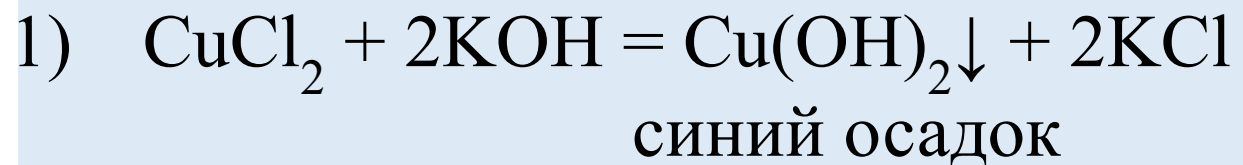
$\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\quad} \text{X} \rightarrow \text{KAlO}_2$
 составьте сокращенное ионное уравнение
 для третьего уравнения

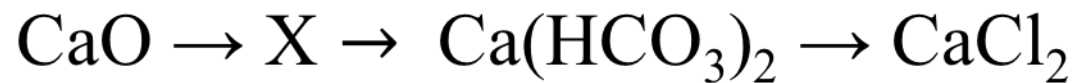




составьте сокращенное ионное уравнение

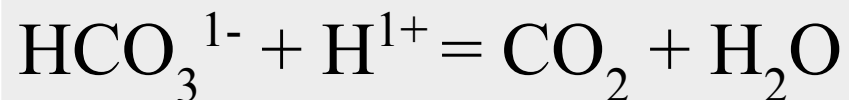
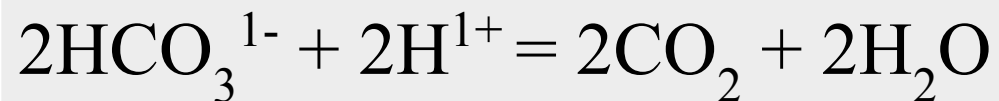
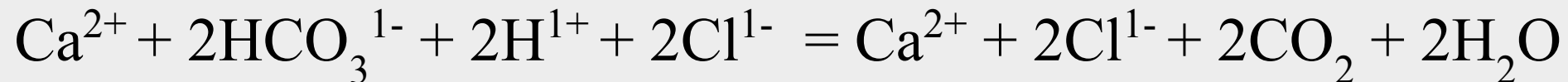
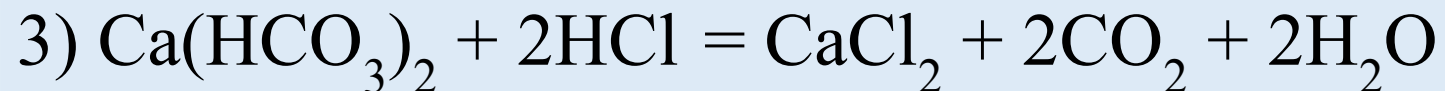
для третьего уравнения

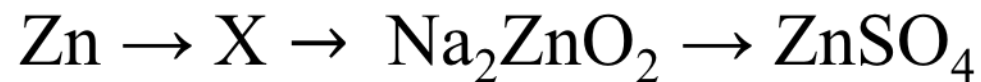




составьте сокращенное ионное уравнение

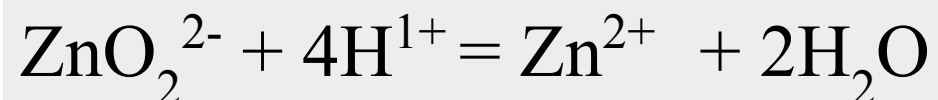
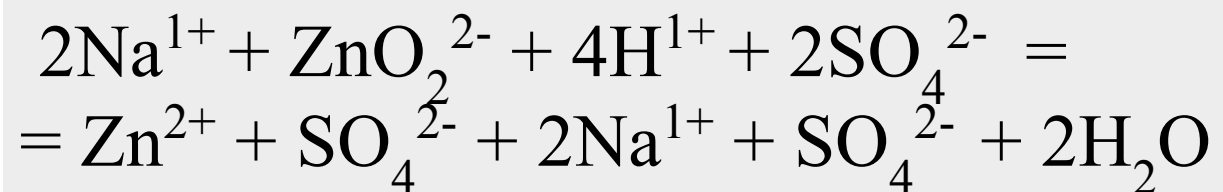
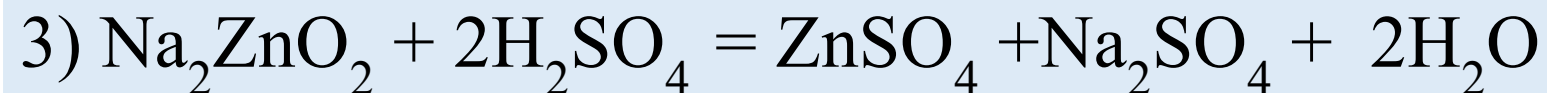
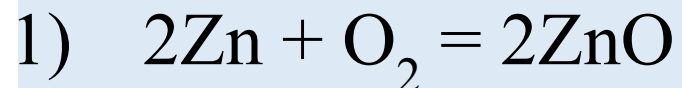
для третьего превращения



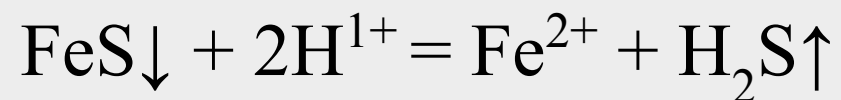
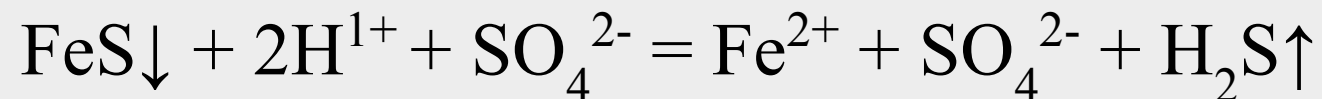
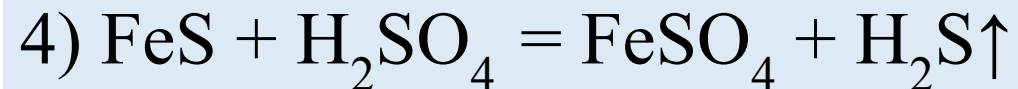
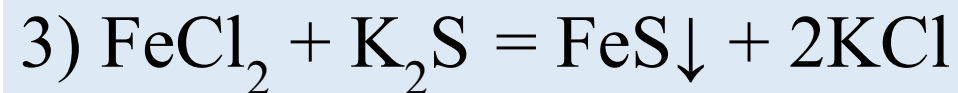
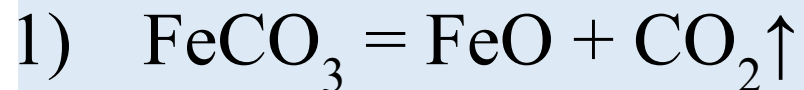


составьте сокращенное ионное уравнение

для третьего превращения



$\text{FeCO}_3 \rightarrow \text{FeO} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{FeSO}_4$
составьте сокращенное ионное уравнение
для последнего уравнения



К кислотным оксидам относится каждое из двух веществ:

- 1) CO_2 , CaO
- 2) SO_2 , CO
- 3) SO_2 , P_2O_5
- 4) P_2O_5 , Al_2O_3

К кислотным оксидам относится каждое из двух веществ:

- 1) ZnO , Cl_2O
- 2) MgO , ZnO
- 3) CO , CO_2
- 4) Cl_2O_7 , SO_3

К кислотным и, соответственно,
основным оксидам относятся:

- 1) CO и Na_2O
- 2) CO_2 и MgO
- 3) Al_2O_3 и P_2O_5
- 4) SO_3 и ZnO

Только основные оксиды представлены в ряду:

- 1) Na_2O , CO
- 2) CaO , Al_2O_3
- 3) BaO , Na_2O
- 4) P_2O_5 , CaO

Ангидридом кислоты HNO_2 является

- 1) N_2O
- 2) NO
- 3) N_2O_3
- 4) NO_2

Ангидридом кислоты HClO является

- 1) HCl
- 2) Cl_2O
- 3) Cl_2O_3
- 4) Cl_2O_7

Оксид железа(III) реагирует с

- 1) гидроксидом меди(II)
- 2) хлоридом магния
- 3) серной кислотой
- 4) оксидом алюминия

Какое из указанных веществ вступает в реакцию с оксидом фосфора(V)?

- 1) оксид углерода(II)
- 2) оксид углерода(IV)
- 3) сера
- 4) вода

Оксид серы(VI) реагирует с

- 1) нитратом натрия
- 2) хлором
- 3) оксидом алюминия
- 4) оксидом кремния

Оксид серы(IV) реагирует с

- 1) сульфидом меди(II)
- 2) углеродом
- 3) кислородом
- 4) хлоридом железа(II)

Химическая реакция возможна между

- 1) оксидом серы(IV) и соляной кислотой
- 2) оксидом алюминия и гидроксидом натрия
- 3) оксидом берилia и кислородом
- 4) оксидом железа(II) и оксидом калия

Оксид меди(II) не реагирует с

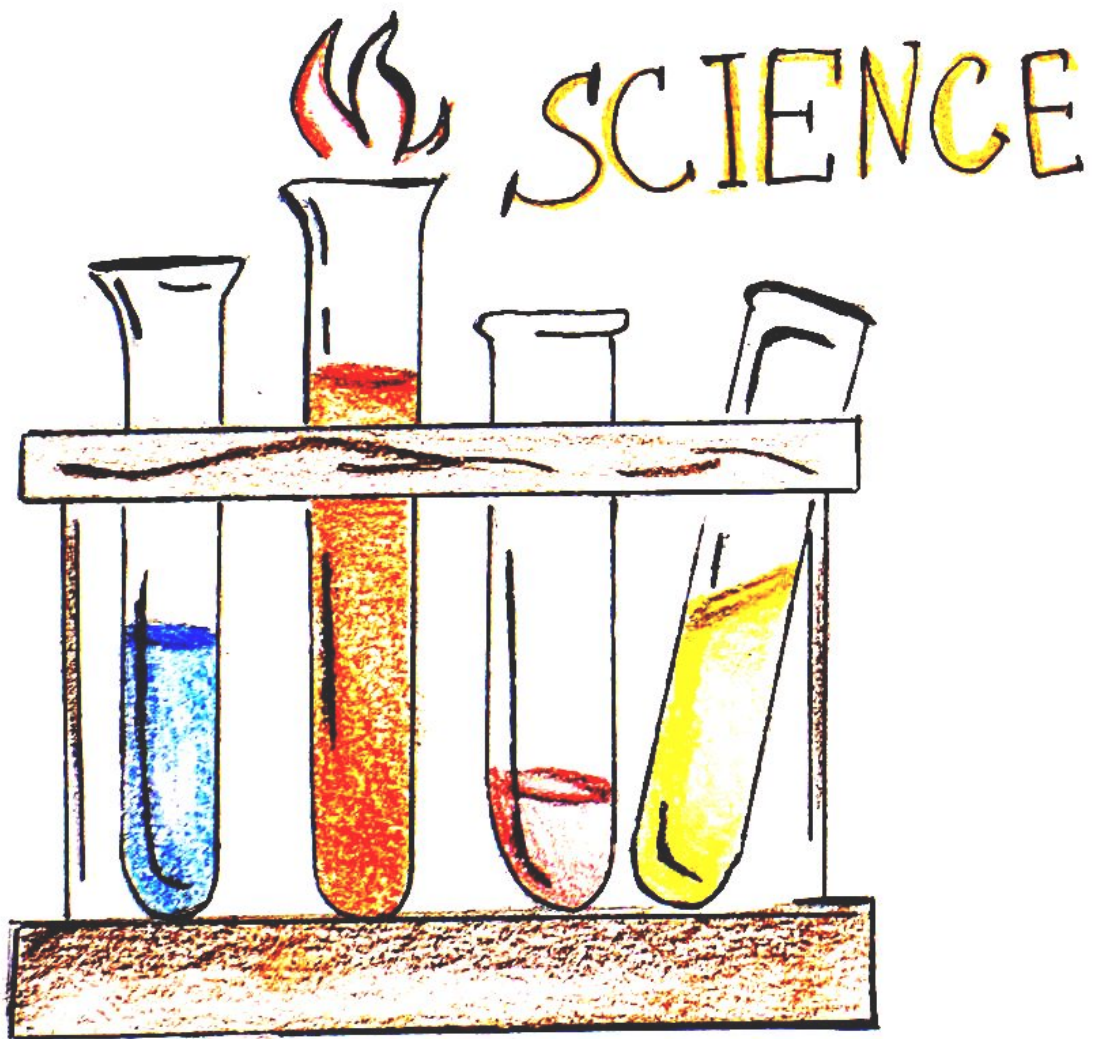
- 1) водородом
- 2) соляной кислотой
- 3) азотом
- 4) оксидом углерода(II)

Вещества, формулы которых — $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, являются соответственно

- 1) амфотерным гидроксидом и кислотой
- 2) амфотерным гидроксидом и солью
- 3) основанием и кислотой
- 4) основанием и солью

Кислотным оксидом и щелочью соответственно являются

- 1) SiO_2 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) NO_2 и $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3) CaO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) CO_2 и $\text{Al}(\text{OH})_3$



Продолжение
следует