

8. Характерные химические свойства оксидов (основных, амфотерных, кислотных)

Основные оксиды – это оксиды, которые образуют типичные металлы со С.О. +1, +2. Примеры -Li₂O, MgO, CaO, CuO и др.

№	свойство	тип реакции	условие	пример
1	Основный оксид + кислота → соль + вода	обмена	1. при нагревании 2. кислота сильная 3. должна образоваться растворимая соль	$\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2	Оксид <u>активного металла I, II А- групп</u> + H ₂ O → щелочь	соединения	1. должна образоваться щелочь (если гидроксид растворимый, то и оксид растворяется в воде с образованием данного гидроксида)	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
3	Основный оксид активного металла + кислотный оксид → соль	соединения	-	$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ $\text{CaO} + \text{Mn}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Ca(MnO}_4)_2$
4	Основный оксид (металлов В-групп) + водород → металл + вода	замещения	1. при нагревании 2. металлы В-групп (менее активные, чем алюминий)	$\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

Кислотные оксиды - это оксиды, которые образуют неметаллы со С.О. более +2 и металлы со С.О. от +5 до +7.

Примеры-SO₂, P₂O₅, CO₂, SiO₂, CrO₃, Mn₂O₇ и др. Cl₂O тоже является кислотным (хотя с.о. хлора +1).

№	Свойство	тип реакции	условие	пример
1	Кислотный оксид + вода → растворимая кислота	соединения	1. должна образоваться растворимая кислота (если гидроксид в форме кислородсодержащей кислоты растворимый, то и оксид растворяется в воде с образованием данной кислоты)	$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ (растворимая) SiO ₂ с водой не реагирует (т.к. кремниевая кислота нерастворима)
2	Кислотный оксид + основной оксид → соль	соединения	1. при нагревании	$\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCO}_3$
3	Кислотный оксид + щелочь → соль + вода	обмена	-	$\text{P}_2\text{O}_5 + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ Если кислотному оксиду соответствует многоосновная кислота, возможно образование кислых или средних солей: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$
4	Нелетучий оксид + соль ₁ → соль ₂ + летучий оксид	замещения	1. при нагревании	$\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$

Кислотный оксид	Кислота	Соль
N ₂ O ₃	HNO ₂ - азотистая	MeNO ₂ - нитрит
N ₂ O ₅	HNO ₃ - азотная	MeNO ₃ - нитрат
SO ₂	H ₂ SO ₃ - сернистая	MeSO ₃ - сульфит
SO ₃	H ₂ SO ₄ - серная	MeSO ₄ - сульфат
SiO ₂	H ₂ SiO ₃ - кремниевая	MeSiO ₃ - силикат
CO ₂	H ₂ CO ₃ - угольная	MeCO ₃ - карбонат
P ₂ O ₅	H ₃ PO ₄ - фосфорная	MePO ₄ - фосфат
Mn ₂ O ₇	HMnO ₄ - марганцевая	MeMnO ₄ - манганат
Cl ₂ O	HClO - хлорноватистая	MeClO - гипохлорит
Cl ₂ O ₇	HClO ₄ - хлорная	MeClO ₄ - перхлорат
....		

Амфотерные оксиды – оксиды, которые образованы амфотерными металлами со С.О. +2,+3,+4. Примеры: BeO, Cr₂O₃, ZnO, Al₂O₃, GeO₂, SnO₂, PbO и др.

При взаимодействии с сильной кислотой или кислотным оксидом проявляют *основные свойства*.

При взаимодействии со щелочью или основным оксидом проявляют *кислотные свойства*.

№	свойство	тип реакции	условие	пример
1	Амфотерный оксид + основной оксид → соль	соединения	при сплавлении	ZnO + CaO → CaZnO ₂ (цинкат кальция) Al ₂ O ₃ + Na ₂ O → 2NaAlO ₂ (алюминат натрия)
2а	Амфотерный оксид + тв. щёлочь → соль + вода	обмена	1. при нагревании	Cr ₂ O ₃ + 2KOH(тв.) → 2KCrO ₂ + H ₂ O ZnO + 2KOH(тв.) → K ₂ ZnO ₂ + H ₂ O Al ₂ O ₃ + 2NaOH(тв.) → 2NaAlO ₂ + H ₂ O
2б	Амфотерный оксид + р-р щёлочи → комплексная соль	обмена	1. в водном растворе 2. небольшое t	ZnO + 2KOH + H ₂ O → K ₂ [Zn(OH) ₄] (тетрагидроксоцинкат калия) Al ₂ O ₃ + 2NaOH + 3H ₂ O → 2Na[Al(OH) ₄] (тетрагидроксоалюминат натрия)
3	Амфотерный оксид + кислота → соль + вода	обмена	1. при нагревании 2. кислота сильная 3. должна образоваться растворимая соль	ZnO + 2HCl → ZnCl ₂ + H ₂ O Al ₂ O ₃ + 6HCl → 2AlCl ₃ + 3H ₂ O
4	Амфотерный оксид + кислотный оксид → соль	соединения	1. при нагревании	ZnO + CO ₂ → ZnCO ₃
5	Оксид алюминия при сплавлении со щелочами или карбонатами щелочных металлов образует алюминаты	обмена	1. при сплавлении	Al ₂ O ₃ + Na ₂ CO ₃ → 2NaAlO ₂ + CO ₂ Fe ₂ O ₃ + Na ₂ CO ₃ → 2NaFeO ₂ + CO ₂
6	В воде не растворяются	-	-	-