

Оксиды.

Оксиды - сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород.

Классификация оксидов.

Кислотные оксиды.

Оксиды, в состав которых входят неметаллы, называются кислотными. (Оксид углерода (II) и оксид азота (II) – **безразличные оксиды**, которые не взаимодействуют с водой, которым не соответствуют кислоты). **Если в состав оксида входит металл с валентностью V, VI, VII, то он также относится к кислотным оксидам и ему соответствует кислота.** Чтобы определить состав кислоты, которая соответствует данному кислотному оксиду, надо в столбик прибавить воду. Если в результате образовались кратные индексы, то их сокращают, например, при прибавлении к кислотному оксиду Cl_2O воды получаем $\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_2$. После сокращения индексов получаем формулу кислоты HClO . Чтобы составить формулу кислотного оксида соответствующего кислоте, надо «вычесть» из формулы кислоты формулу воды. Если в состав кислоты входит нечетное число атомов водорода, то сначала надо удвоить индексы в формуле кислоты, а затем «вычесть» столько молекул воды, которые содержат такое же число атомов водорода. Например, $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_6\text{P}_2\text{O}_8 - 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$.

Основные оксиды.

Оксиды, образованные металлами с валентностью I и II (кроме оксида бериллия и оксида цинка), называются основными. Им соответствуют основания.

Составление формул оснований: а) сначала записывается символ металла, б) затем записывается гидроксильная группа, в) число гидроксильных групп соответствует валентности металла. Если гидроксильных групп больше единицы, то их заключают в скобки и в нижнем правом углу записывают соответствующий индекс.

Основания, растворимые в воде, называются щелочами. Их образуют щелочные металлы IA (главной) группы и щелочно – земельные металлы IIA (побочной) группы, кроме бериллия и магния. Оксиды этих же металлов реагируют с водой, образуя соответствующие щелочи.

Остальные основные оксиды не реагируют с водой и не растворяются в ней, но им соответствуют нерастворимые в воде основания, которые можно получить иным способом. Все основания называются гидроксидами, в скобках указывается валентность, если она переменна. Например, оксиду железа (II) соответствует гидроксид железа (II), то есть $\text{FeO} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$, а оксиду железа (III) соответствует гидроксид железа (III), то есть $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$.

Амфотерные оксиды.

Металлы с валентностью II (Zn и Be), III (Al, Fe, Cr) и IV (Mn) образуют амфотерные оксиды (ZnO , BeO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , MnO_2), которым соответствуют амфотерные гидроксиды. Их формулы записываются как основания, например, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Mn}(\text{OH})_4$. Амфотерные оксиды не реагируют с водой.

Кислотным оксидам соответствуют кислоты – кислотные гидроксиды ($\text{Mn}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{HMnO}_4$). **Основным оксидам соответствуют основания – основные гидроксиды** ($\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH}$). **Амфотерным оксидам соответствуют амфотерные гидроксиды** ($\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$).

Основные, кислотные и амфотерные оксиды являются солеобразующими, т.е. реагируют с кислотами (основные оксиды) или с основаниями (кислотные оксиды) с образованием солей и воды. Амфотерные оксиды реагируют с кислотами и щелочами с образованием солей и воды.

Есть **оксиды**, которые не проявляют ни основных, ни кислотных свойств и не образуют солей. Такие оксиды называют **безразличными или несолеобразующими**. Примеры некоторых из них: оксид углерода (II), оксид азота (I), оксид азота (II).

Химические свойства кислотных оксидов.

1. Реагируют с водой, кроме SiO_2 , с образованием кислот:
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$; $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
2. Реагируют со щелочами с образованием соли и воды: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{SO}_2 + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$;
3. Реагируют с основными и амфотерными оксидами с образованием солей:
 $\text{SO}_3 + \text{CaO} = \text{CaSO}_4$

Химические свойства основных оксидов.

1. Оксиды щелочных металлов (металлы IA группы: Li, Na, K, Rb, Cs) и щелочно-земельных металлов (металлы IIA группы: Ca, Sr, Ba, Ra) реагируют с водой с образованием щелочей: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$; $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^-$
2. Реагируют с кислотами с образованием соли и воды: $\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{MgO} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$; $\text{MgO} + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
3. Реагируют с кислотными оксидами: $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$

Химические свойства амфотерных оксидов.

1. Реагируют с кислотами: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$;
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 6\text{Cl}^- = 2\text{Al}^{3+} + 6\text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
2. Реагируют со щелочами: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{Na}^+ + 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{OH}^- = 2\text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$