Оксиды. Классификация, свойства, получение, применение.

Оксиды — это неорганические соединения, состоящие из двух химических элементов, одним из которых является кислород в степени окисления -2. Единственным **элементом, не образующим оксид, является фтор**, который в соединении с кислородом образует фторид кислорода. Это связано с тем, что фтор является более электроотрицательным элементом, чем кислород.

Данный класс соединений является очень распространенным. Каждый день человек встречается с разнообразными оксидами в повседневной жизни. Вода, песок, выдыхаемый нами углекислый газ, выхлопы автомобилей, ржавчина — все это примеры оксидов.

Классификация оксидов

Все оксиды, по способности образовать соли, можно разделить на две группы:

1. **Солеобразующие** оксиды (CO_2, N_2O_5, Na_2O, SO_3 и т. д.)
2. **Несолеобразующие** оксиды (CO, N_2O, SiO, NO и т. д.)

В свою очередь, солеобразующие оксиды подразделяют на 3 группы:

- **Основные оксиды** — (Оксиды металлов — Na_2O, CaO, CuO и т д)
- **Кислотные оксиды** — (Оксиды неметаллов, а так же оксиды металлов в степени окисления V-VII — Mn_2O_7,CO_2, N_2O_5, SO_2, SO_3 и т д)
- **Амфотерные оксиды** (Оксиды металлов со степенью окисления III-IV а так же ZnO, BeO, SnO, PbO)

Данная классификация основана на проявлении оксидами определенных химических свойств. Так, **основным оксидам соответствуют основания, а кислотным оксидам — кислоты**.

Химические элементы проявляющие разную степень окисления, могут образовывать различные оксиды. Чтобы как то различать оксиды таких элементов, **после названия оксиды, в скобках указывается валентность**.

CO_2 – оксид углерода (IV)

N_2O_3 – оксид азота (III)

Физические свойства оксидов

Оксиды весьма разнообразны по своим физическим свойствам. Они могут быть как жидкостями (H_2O), так и газами (CO_2, SO_3) или твёрдыми веществами (Al_2O_3, Fe_2O_3). При этом оснОвные оксиды, как правило, твёрдые вещества. Окраску оксиды также имеют самую разнообразную — от бесцветной (H_2O, CO) и белой (ZnO, TiO_2) до зелёной (Cr_2O_3) и даже чёрной (CuO).

Химические свойства оксидов

- *Основные оксиды*

Некоторые оксиды реагируют с водой с образованием соответствующих гидроксидов (оснований): $Na_2O + H_2O \longrightarrow 2NaOH$

Основные оксиды реагируют с кислотными оксидами с образованием солей:

$$Na_2O + CO_2 \longrightarrow Na_2CO_3$$

Аналогично реагируют и с кислотами, но с выделением воды:

$$Na_2O + H_2CO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$$

Оксиды металлов, менее активных чем алюминий, могут восстанавливаться до металлов:

$$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$$

- *Кислотные оксиды*

Кислотные оксиды в реакции с водой образуют кислоты:

$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

Некоторые оксиды (например оксид кремния SiO2) не взаимодействуют с водой, поэтому кислоты получают другими путями.

Кислотные оксиды взаимодействуют с основными оксидами, образую соли:

$$SO_3 + Na_2O \longrightarrow Na_2SO_4$$

Таким же образом, с образование солей, кислотные оксиды реагируют с основаниями:

$$SO_3 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$$

Если данному оксиду соответствует многоосновная кислота, то так же может образоваться кислая соль:

$$Na_2SO_4 + 2H_2O + SO_3 \longrightarrow 2NaHSO_4 + H_2O$$

Нелетучие кислотные оксиды могут замещать в солях летучие оксиды:

$$SiO_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow Na_2SiO_3 + CO_2$$

- *Амфотерные оксиды*

Как уже говорилось ранее, амфотерные оксиды, в зависимости от условий, могут проявлять как кислотные, так и основные свойства. Так они выступают в качестве основных оксидов в реакциях с кислотами или кислотными оксидами, с образованием солей:

$$ZnO + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2O$$

И в реакциях с основаниями или основными оксидами проявляют кислотные свойства:

Получение оксидов

Оксиды можно получить самыми разнообразными способами, мы приведем основные из них.

Большинство оксидов можно получить непосредственным взаимодействием кислорода с химическим элементом:

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$
$$2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$$

При обжиге или горении различных бинарных соединений:

$$ZnO + 2NaOH \xrightarrow{t^o} Na_2ZnO_2$$

$$ZnO + 2NaOH + H_2O \longrightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$$

$$CS_2 + 4O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_3$$

Термическое разложение солей, кислот и оснований:

$$CaCO_3 \xrightarrow{t^o} CaO + CO2$$

$$2Al(OH)_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 3H_2O$$

$$4HNO_3 \longrightarrow 4NO_2 + O_2 + 2H_2O$$

Взаимодействие некоторых металлов с водой:

$$Zn + H_2O \longrightarrow ZnO + H_2$$

Применение оксидов

Оксиды крайне распространены по всему земному шару и находят применение как в быту, так и в промышленности. Самый важный оксид — оксид водорода, вода — сделал возможной жизнь на Земле. Оксид серы SO_3 используют для получения серной кислоты, а также для обработки пищевых продуктов — так увеличивают срок хранения, например, фруктов.

Оксиды железа используют для получения красок, производства электродов, хотя больше всего оксидов железа восстанавливают до металлического железа в металлургии.

Оксид кальция, также известный как негашеная известь, применяют в строительстве. Оксиды цинка и титана имеют белый цвет и нерастворимы в воде, потому стали хорошим материалом для производства красок — белил. Оксид кремния SiO2 является основным компонентом стекла. Оксид хрома Cr2O3 применяют для производства цветных зелёных стекол и керамики, а за счёт высоких прочностных свойств — для полировки изделий (в виде пасты ГОИ). Оксид углерода CO2, который выделяют при дыхании все живые организмы, используется для пожаротушения, а также, в виде сухого льда, для охлаждения чего-либо.