Взаимодействие металлов с водой, щелочами, кислотами, солями, простыми веществами

Лабораторная работ

теория

Химические свойства металлов

Цель работы: Изучение химических свойств металлов.

Теоретическая часть Свободные металлы являются восстановителями. Их восстановительная способность меняется в широких пределах и служит мерой химической активности. За меру химической активности металла принимается его способность переходить в состояние положительно заряженного иона, теряя при этом электроны.

Русский ученый Н.Н. Бекетов расположил все металлы в порядке уменьшения их активности. Полученный ряд был назван «вытеснительным рядом», теперь он известен как ряд активности металлов.

Li>K>Ba>Ca>Na>Mg>Be>Al>Zn>Cr>Fe>Cd>Bi>Sn>Pb>H>Sb>Bi>Cu>Hg>Ag>Pt>Au

Металлы, расположенные в ряду активностей левее цинка, считаются активными.

Металлы, начиная с цинка и до водорода, считаются средней активности. Металлы, стоящие после водорода, являются малоактивными.

Взаимодействие металлов с водой

- Активные металлы (щелочные и щелочноземельные) разлагают воду с вытеснением водорода ***при комнат. температуре, образуя гидроксиды***:

$$2Na+2H_2O=2\underline{NaOH}+H_2\uparrow$$

- Менее активные металлы (до Fe включительно, так как ϕ Fe <0,41 В) вступают в реакцию с водой ***при нагревании, образуя оксиды***:

$$Zn+H_2O=\underline{ZnO}+H_2\uparrow$$

Mg и Al - сначала зачистить, убрать оксидную пленку и кипящая вода

- Неактивные металлы с водой не реагируют

Взаимодействие металлов с щелочами

Со щелочами могут взаимодействовать только амфотерные металлы (Be, Zn, Al). В этом случае металлы образуют анионы своих кислот или гидроксокомплексы.

$$2Al+2NaOH_{(р\text{-}р)}+2H_2O=2NaAlO_2+3H_2\uparrow$$ (при нагревании)

$$Zn+2NaOH_{(тв)}=Na_2ZnO_2+H_2\uparrow$$ (при сплавлении)

$$2Al+6NaOH_{(р\text{-}р)}+6H_2O=2Na_3[Al(OH)_6]+3H_2\uparrow$$ (комнатн.)

Взаимодействие металлов с кислотами

Реакция металлов с кислотами зависит от активности металла и конц. кислоты.

- **С галогеноводородными кислотами разной конц-ции (HCl, HBr), а также с разбавленной H_2SO_4** реагируют только металлы, стоящие левее водорода. Окислителем являются ионы H^+, они вытесняются из кислоты металлом.
- **В концентрированном растворе H_2SO_4** окислителем выступают атомы серы со степенью окисления +6. Металлы *малой активности восстанавливают серную кислоту до диоксида серы SO_2, среднеактивные металлы – до атомарной S, а более активные – до H_2S.*

H_2SO_4 (конц.) пассивирует на холоде Fe и Al. Пассивацией металла называется его энергичное окисление концентрированной кислотой, в результате чего поверхность металла покрывается плотной пленкой оксида, предохраняющей металл от дальнейшего окисления.

- **В растворе HNO_3 любой концентрации** окислителем являются атомы азота со степенью окисления +5. Продукты восстановления HNO_3 металлом зависят от концентрации кислоты и активности металла.

HNO_3 (конц.) при обычной температуре пассивирует более широкий спектр металлов: Fe, Al, Ni , Cr , Co, Mn. Но при нагревании реакция идет.

- **В разбавл. кислотах образуется Fe (+2), а в конц. кислотах образуется Fe (+3)**