Гимназия №56

Марганец и его соединения

Шперлинг Максим
10 «З» класс

Марганец как элемент

- Твердый металл серого цвета.
- В соединениях проявляет степени окисления +2, +4, +6, +7. Чем выше степень окисления, тем более ковалентны соответствующие соединения, тем выше кислотность оксидов.

•Также Марганец может проявлять все возможные с.о. в диапазоне от +1 до +7

Mn:

- Реагирует с кислотами, образуя соли марганца (II):

$$Mn+2HCl=MnCl_2+H_2\uparrow$$

- При нагревании марганец взаимодействует с кислородом, галогенами, углеродом, бором, кремнием, серой. При взаимодействии марганца с кислородом образуются смешанные оксиды:

$$3Mn+2O_2\rightarrow Mn_3O_4(t)$$

- Измельченный марганец при нагревании реагирует с водой:

$$Mn+2H_2O\rightarrow Mn(OH)_2+H_2\uparrow(t)$$

- Марганец пассивируется в обычных условиях концентрированными кислотами-окислителями, хотя при нагревании реакция идет:

$$3Mn+8HNO_3 \rightarrow 3Mn(NO_3)_2+2NO+4H_20(t)$$

- При взаимодействии с разбавленными кислотами выделяется водород:

$$Mn+2HCl \rightarrow MnCl_2+H_2\uparrow$$

- Марганец взаимодействует со щелочами в присутствие окислителя:

$$Mn+2KOH+O2 \rightarrow K_2MnO_4+H_2O$$!!!!!!

Mn:

- при нагревании энергично взаимодействует с неметаллами - кислородом (образуется смесь оксидов Марганца разной валентности (в ЕГЭ – только MnO)), азотом, серой, углеродом, фосфором, кремнием, бором и галогенами:

$Mn+O_2 \rightarrow MnO$ (в ЕГЭ)!!!

$Mn+Hal_2 \rightarrow MnHal_2$ (t)

$_3Mn+N2 \rightarrow Mn_3N_2$(t)

$Mn+S \rightarrow MnS$

$2Mn+Si \rightarrow Mn_2Si$

$Mn+C \rightarrow Mn_2C$

$3Mn+2P \rightarrow Mn_3P_2$

Оксид марганца (IV):

- Оксид марганца (IV) восстанавливается до оксида марганца (II):

$$MnO_2+H_2 \rightarrow MnO+H_20$$

- Оксид марганца (IV) не реагирует с водой, а при взаимодействии с кислотами образуются соли марганца (II):

$$MnO_2+H_2SO_{4(к)} \rightarrow MnSO_4 +O_2\uparrow+2H_2O\ (t)$$

- При взаимодействии со щелочью:

$$MnO_2+2KOH \rightarrow K_2MnO_3+H_2O\ (t)$$

Соли марганца (II)

- При взаимодействии солей марганца (II) со щелочами выпадает белый, нерастворимый осадок $Mn(OH)_2$:

$$MnSO_4 + 2NaOH \rightarrow Mn(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

- Марганец (II) при взаимодействии с сильными окислителями переходит в различные степени окисления в зависимости от реакции среды:

1) Mn^{2+} + сильный окислитель + OH^- → Mn^{+4}, Mn^{+6}

2) Mn^{2+} + сильный окислитель + H^+ → Mn^{+2}

Гидроксид марганца (II)

- При взаимодействии с кислотами от дает соли марганца (II):

$$Mn(OH)_2+2HCl \rightarrow MnCl_2+2H_2O$$

- При стоянии на воздухе гидроксид марганца (II) переходит в оксогидроксид, который далее окисляется до оксида марганца (IV):

$$Mn(OH)_2+1/2O_2+H_2O \rightarrow MnO(OH)_2 \rightarrow MnO_2$$

Манганат калия и Mn^{+6}

- Манганат калия K_2MnO_4 — устойчив в щелочной среде. Он образуется при восстановлении перманганата калия в щелочной среде, например:

$$Na_2SO_3+2KMnO_4+2KOH \rightarrow Na_2SO_4+K_2MnO_4+H_2O$$

- Для Mn^{6+} характерны следующие продукты окислительно-восстановительных реакций:

$$Mn^{6+}+OH^- \rightarrow MnO_2, Mn(OH)_2;$$

$$Mn^{6+}+H^+ \rightarrow Mn^{2+};$$

$$Mn^{6+}+\text{сильный окислитель} \rightarrow Mn^{7+}$$

Например: $\underline{2K_2MnO_4+Cl_2(\text{ок-ль}) \rightarrow 2KMnO_4+2KCl}$

Перманганат калия Mn^{+7}

- кристалл фиолетового цвета, хорошо растворим в воде.

- Перманганат калия — сильнейший окислитель. В ***кислой*** среде он восстанавливается до ионов Mn^{2+} ***в щелочной*** среде — до K_2MnO_4 (см. выше), а в ***нейтральной*** среде — до MnO_2:

$$\mathbf{MnO_4^- + H^+ \rightarrow Mn^{+2}} \text{ (соли } Mn^{+2}\text{)}$$

$$\mathbf{MnO_4^- + H_2O \rightarrow Mn^{+4}} \text{ (}MnO_2\text{)}$$

$$\mathbf{MnO_4^- + OH^- \rightarrow Mn^{+6}} \text{ (соли } Mn^{+6} \text{ (с остатком } MnO_4^{2-}\text{))}$$

- $\mathbf{4KMnO_4 + KOH = 4K_2MnO_4 + O_2 + 2H_2O}$!!!

$\mathbf{2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2}$!!!

Получение

- Обычно марганец в полученном концентрате восстанавливают с помощью кокса (**карботермическое восстановление**).
- Иногда в качестве восстановителя используют **алюминий** или **кремний**.
- Для практических целей чаще всего используют **ферромарганец**
- Чистый марганец получают **электролизом** водных растворов сульфата марганца **$MnSO_4$**

Нахождение в природе

- **пиролюзит** MnO_2 (содержит 63,2 % марганца)
- **манганит** $MnO_2 \cdot Mn(OH)_2$ (62,5 % марганца)
- **браунит** Mn_2O_3 (69,5 % марганца)
- **родохрозит** $MnCO_3$ (47,8 % марганца)
- **псиломелан** $mMnO \cdot MnO_2 \cdot nH_2O$ (45-60% марганца)

Пиролюзит

- Диоксид марганца (**MnO_2**). Непрозрачный, цвет черный или серо-стальной. Пиролюзит обладает полупроводниковыми свойствами. В соляной кислоте растворяется с выделением хлора.
- Молотый натуральный и синтетический пиролюзит (т. е. электролитический диоксид марганца, "ЭДМ") применяют в производстве гальванических элементов и батарей, для получения катализаторов в специальных противогазах для защиты от СО.
- Из пиролюзита получают перманганат калия и соли марганца.

Манганит

Химическая формула: **$MnO \cdot Mn(OH)_2$**.

Важная марганцевая руда.

Кристаллы столбчатые, грубоисштрихованные.

Примеси SiO_2, Fe_2O_3 и др.

Пасиба за внеманее?!7!11!

Ма