

ЖЕЛЕЗО

Распространенность в природе

IV место среди всех элементов; II место среди металлов

Fe₂O₃ – гематит, красный железняк

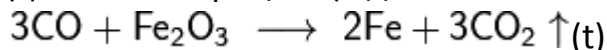
Fe₃O₄ – магнетит, магнитный железняк

FeO·nH₂O (Fe₂O₃·nH₂O) – лимонит, гётит, бурый железняк

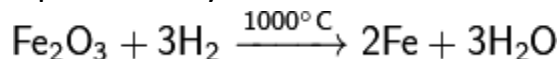
FeS₂ – пирит, серный или железный колчедан

Получение в промышленности:

1) Доменный процесс (в доменной печи)

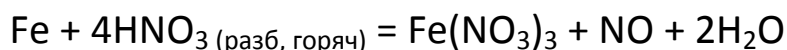
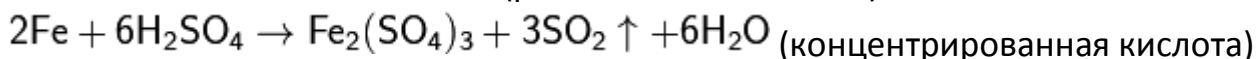
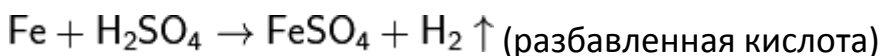
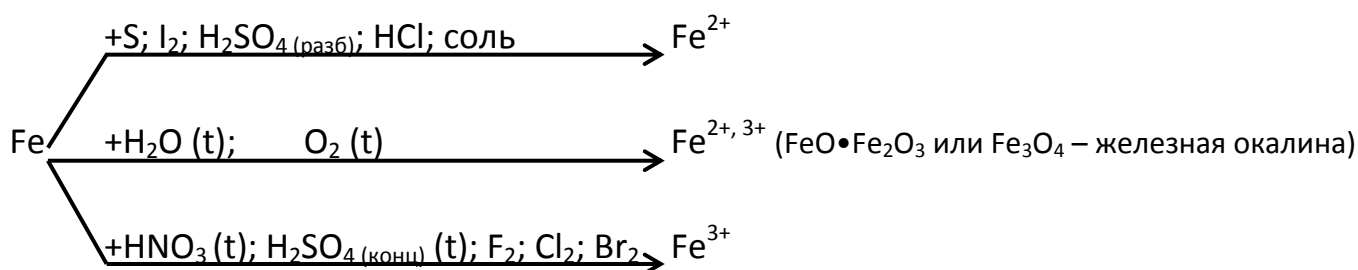


2) Прямое получение железа

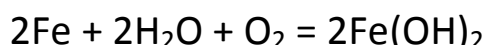


3) Химически чистое железо получается электролизом растворов его солей

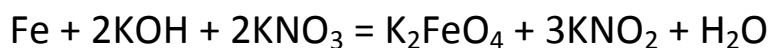
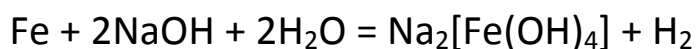
Химические свойства



Железо окисляется во влажном воздухе:



Железо взаимодействует с кипящим концентрированным (>50%) раствором щелочи:

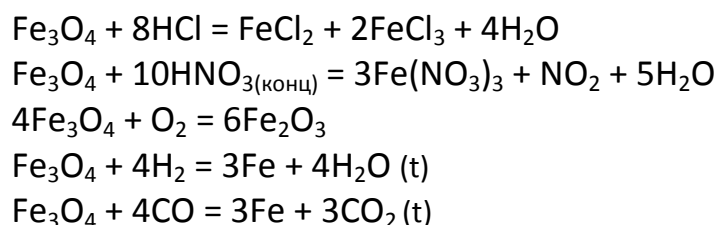


Соединения железа

Fe ²⁺	Fe ³⁺
<u>FeO</u> Получение: $\text{Fe}(\text{OH})_2 = \text{FeO} + \text{H}_2\text{O} \text{ (t)}$ $\text{Fe} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 3\text{FeO} \text{ (t)}$ Физические свойства: вещество черного цвета, не взаим. с водой Химические свойства: основный оксид а) + кислотный оксид и кислота $\text{FeO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	<u>Fe₂O₃</u> Получение: $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \text{ (t)}$ Физические свойства: вещество красно-коричневого цвета, не взаим. с водой Химические свойства: амфотерный оксид а) + кислотный оксид и кислота $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

<p>б) окисление кислородом $6\text{FeO} + \text{O}_2 \xrightarrow{300-500^\circ\text{C}} 2\text{Fe}_3\text{O}_4$</p> <p>в) + конц. HNO_3 $\text{FeO} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>г) восстановление водородом или коксом $\text{FeO} + \text{H}_2 \xrightarrow{350^\circ\text{C}} \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$ (t)</p>	<p>б) + основной оксид и основание $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{O} = 2\text{NaFeO}_2$ (феррит) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaFeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>в) + карбонат щелочного металла $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaFeO}_2 + \text{CO}_2$</p> <p>г) восстановление водородом $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{100^\circ\text{C}} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$.</p>
<p><u>$\text{Fe}(\text{OH})_2$</u> Получение: $\text{FeSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$ $2\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_2$</p> <p><i>Физические свойства:</i> Чистый гидроксид железа(II) – кристаллическое вещество белого цвета. Иногда имеет зеленоватый оттенок из-за примесей солей железа. Со временем на воздухе темнеет вследствие окисления. Не раств. в воде.</p> <p><i>Химические свойства:</i> Основание</p> <p>а) + кислотный оксид и кислота $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>б) окисляется $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$</p> <p>в) разлагается при нагревании $\text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{150-200^\circ\text{C}} \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>г) взаимодействует со щелочью (в жестких условиях) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Fe}(\text{OH})_4] \downarrow$</p>	<p><u>$\text{Fe}(\text{OH})_3$</u> Получение: $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$</p> <p><i>Физические свойства:</i> красно-коричневого цвета, нерастворим в воде</p> <p><i>Химические свойства:</i> амфотерный гидроксид</p> <p>а) + кислотный оксид и кислота $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$</p> <p>б) + основной оксид и основание $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$</p> <p>в) разлагается при нагревании $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{350-400} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$</p>
<p><u>Качественные реакции на ион Fe^{2+}</u></p> <p>1) + щелочь → осадок зеленого цвета, со временем буреет из-за окисления $\text{FeSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$</p> <p>2) + красная кровяная соль → синий осадок (турнбулева синь) $\text{FeCl}_2 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{KCl}$</p>	<p><u>Качественные реакции на ион Fe^{3+}</u></p> <p>1) + щелочь → осадок бурого цвета $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$</p> <p>2) + желтая кровяная соль → синий осадок (берлинская лазурь) $\text{FeCl}_3 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 3\text{KCl}$</p> <p>3) + роданид → кроваво-красное окраш-е $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaSCN} = \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{NaCl}$</p>

Свойства Fe_3O_4



Переходы:

