

Презентация на тему : «Железо, его характеристики, свойства и соединения».

- Подготовил ученик 11А класса Важенин Павел.

Общая характеристика элемента.

- Железо — элемент побочной подгруппы восьмой группы четвёртого периода Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева с атомным номером 26. Обозначается символом **Fe** (лат. *Ferrum*). Один из самых распространённых в земной коре металлов (второе место после алюминия).

26	Fe
2 14 8 2	ЖЕЛЕЗО 55,849



Характеристика железа, как элемента Периодической системы.

- 4 период, 4 ряд, 8 группа, побочная подгруппа, порядковый номер 26.
- 26 электронов, 26 протонов, относительная атомная масса 56, 30 нейтронов.
- 4 электронных слоя, электронная конфигурация $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^6 4s^2$
- Степень окисления 0, +2, +3, +4 и иногда + 6; является восстановителем

Основные физические свойства железа.



- Железо — типичный металл, в свободном состоянии — серебристо-белого цвета с сероватым оттенком. Обладает ярко выраженными магнитными свойствами. Железо тугоплавко, относится к металлам средней активности. Температура плавления железа 1539°C , температура кипения — 2862°C . Плотность $7,864\text{г/см}^3$

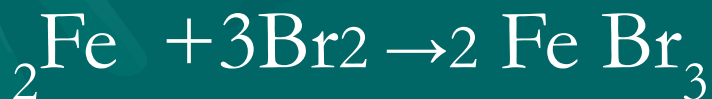
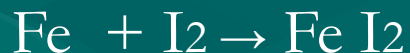
Степени окисления



+2



+2; +3;



+3



Основные химические свойства железа.

- С кислородом железо реагирует при нагревании. При сгорании железа на воздухе образуется оксид Fe_3O_4 , при сгорании в чистом кислороде — оксид Fe_2O_3 . Если кислород или воздух пропускать через расплавленное железо, то образуется оксид FeO .
- С соляной и разбавленной (~20%) серной кислотами железо реагирует с образованием солей железа(II):
- $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$;
- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$.



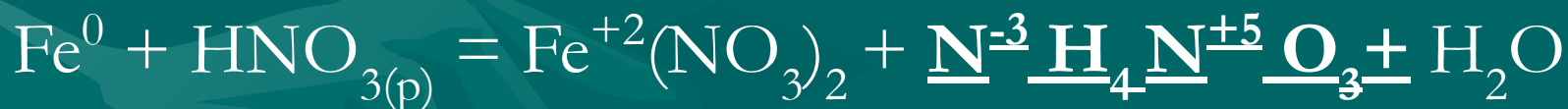
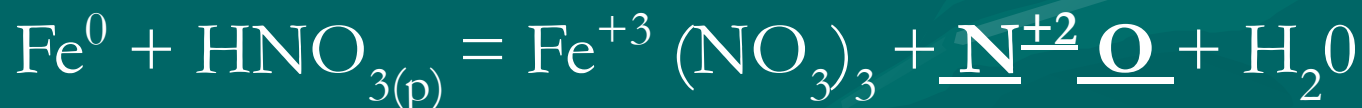
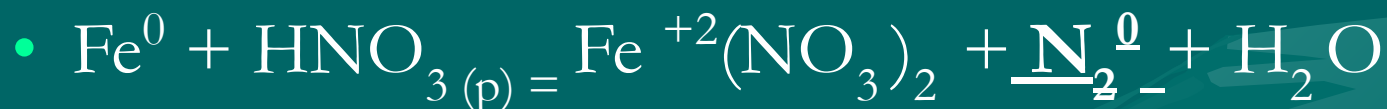
- При взаимодействии железа с концентрированной серной кислотой (~70%) реакция протекает с образованием сульфата железа (III):
$$2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}.$$
- Оксид железа(II) FeO обладает основными свойствами, ему отвечает основание Fe(OH)₂. Оксид железа(III) Fe₂O₃ слабо амфотерен:
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaFeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ сплавление
- феррат (III) натрия

- При хранении водных растворов солей железа(II) наблюдается окисление железа(II) до железа(III):
- $4\text{FeCl}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}_2$.
- При очень высокой температуре проходят следующие реакции:
 - $3\text{Fe} + \text{C} = \text{Fe}_3\text{C}$ карбид (цементит)
 - $3\text{Fe} + \text{Si} = \text{Fe}_3\text{Si}$ (силицид)
 - $3\text{Fe} + \text{P} = \text{Fe}_3\text{P}$ (фосфид)
 - $6\text{Fe} + \text{N}_2 = 2\text{Fe}_3\text{N}$ (нитрид)

- Соединения железа(III) в растворах восстанавливаются металлическим железом:
- $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 \rightarrow 3\text{FeCl}_2$.
- Гидроксид железа(III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ проявляет слабо амфотерные свойства, он способен реагировать и с кислотами, и с концентрированными растворами щелочей:
- $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{KOH} \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$
гексагидроксоферрат (III) калия

- $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{k})} = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \underline{\underline{3\text{SO}_2}} + 6\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe} + 6\text{HNO}_{3(\text{k})}$ – ПЕРЕХОДИТ В ПАССИВНОЕ СОСТОЯНИЕ
- $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
- $\text{Fe} + 2\text{HCl}_{\text{p}} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{p}} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
- $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}_{\text{пар } 800} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

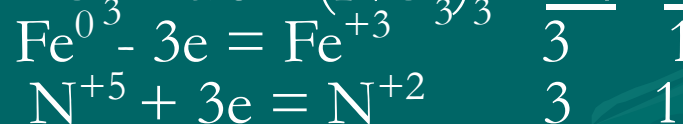
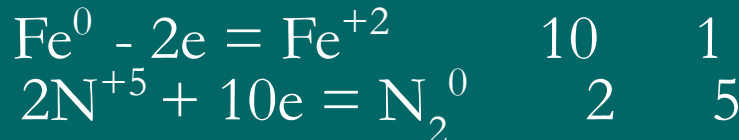
- Взаимодействие железа с разбавленной азотной кислотой даёт разнообразные соединения азота



~~попытайтесь самостоятельно расставить~~

~~коэффициенты в этих уравнениях~~

Уравнивание реакций.



Fe^0 — восстановитель

HNO_3 — окислитель



Железная окалина Fe_3O_4

- Смешанный (геми-) оксид
- $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$
- Природный минерал «бурый железняк»
- $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$

Получение феррата (VI)

- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{KNO}_2 +$
- H_2O
- Поработайте с расстановкой коэффициентов самостоятельно

Получение феррата (VI)

- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{KNO}_3 + 4\text{KOH} \rightarrow 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{Fe} (+3) - 6e \rightarrow 2\text{Fe} +6$ | 1 восстановитель
- окисление
- $\text{N} (+5) + 2e \rightarrow \text{N} (+3)$ | 3 окислитель
- восстановление

Получение железа

- $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2\uparrow$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}(\text{при } 100^\circ\text{C})$

Применение железа

- Железо — один из самых используемых металлов, на него приходится до 95 % мирового металлургического производства.
- Железо является основным компонентом сталей и чугунов — важнейших конструкционных материалов.
- Железо может входить в состав сплавов на основе других металлов — например, никелевых.
- Магнитная окись железа (магнетит) — важный материал в производстве устройств долговременной компьютерной памяти: жёстких дисков, дискет и т. п.
- Ультрадисперсный порошок магнетита используется в черно-белых лазерных принтерах в качестве тонера.

- Уникальные ферромагнитные свойства ряда сплавов на основе железа способствуют их широкому применению в электротехнике для магнитопроводов трансформаторов и электродвигателей.
- Хлорид железа(III) (хлорное железо) используется в радиолюбительской практике для травления печатных плат.
- Семиводный сульфат железа (железный купорос) в смеси с медным купоросом используется для борьбы с вредными грибами в садоводстве и строительстве.
- Железо применяется в качестве анода в железо-никелевых аккумуляторах, железо-воздушных аккумуляторах.

Биологическое значение железа.

- В живых организмах железо является важным микроэлементом, катализирующим процессы обмена кислородом (дыхания). В организме взрослого человека содержится около 3,5 грамма железа (около 0,02 %), из которых 78 % являются главным действующим элементом гемоглобина крови, остальное входит в состав ферментов других клеток, катализируя процессы дыхания в клетках. Недостаток железа проявляется как болезнь организма (хлороз у растений и анемия у животных).





- Избыточная доза железа (200 мг и выше) может оказывать токсическое действие. Передозировка железа угнетает организм, поэтому употреблять препараты железа здоровым людям не рекомендуется.