

Презентация о химическом элементе Железо (Fe).

Железо - один из семи металлов древности. Весьма вероятно, что человек познакомился с железом метеоритного происхождения раньше, чем с другими металлами.

Многие древние народы познакомились с железом, как с металлом, упавшим с неба, т. е. как с метеоритным железом. О том, что древние люди пользовались вначале именно железом метеоритного происхождения, свидетельствуют и распространенные у некоторых народов мифы о богах или демонах, сбросивших с неба железные предметы и орудия, - плуги, топоры и пр.

Интересен также факт, что к моменту открытия Америки индейцы и эскимосы Северной Америки не были знакомы со способами получения железа из руд, но умели обрабатывать метеоритное железо.



(метеорит)

В древности и в средние века семь известных тогда металлов сопоставляли с семью планетами, что символизировало связь между металлами и небесными телами. Такое сопоставление стало обычным более 2000 лет назад и постоянно встречается в литературе вплоть до XIX века.

Марс



Кусочек железа



Железо – второй по распространённости металл на планете(после алюминия).

Содержание в земной коре составляет 4,65% по массе.

Известно свыше 300 минералов,
из которых слогаются
месторождения железных руд.

Промышленное значение имеют руды с содержанием Fe свыше 16%.

Важнейшие рудные минералы, содержащие железо:
магнитный железняк Fe_3O_4 (содержит 72,4% Fe),
гематит Fe_2O_3 (65% Fe),
гетит $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$, (до 60%Fe),

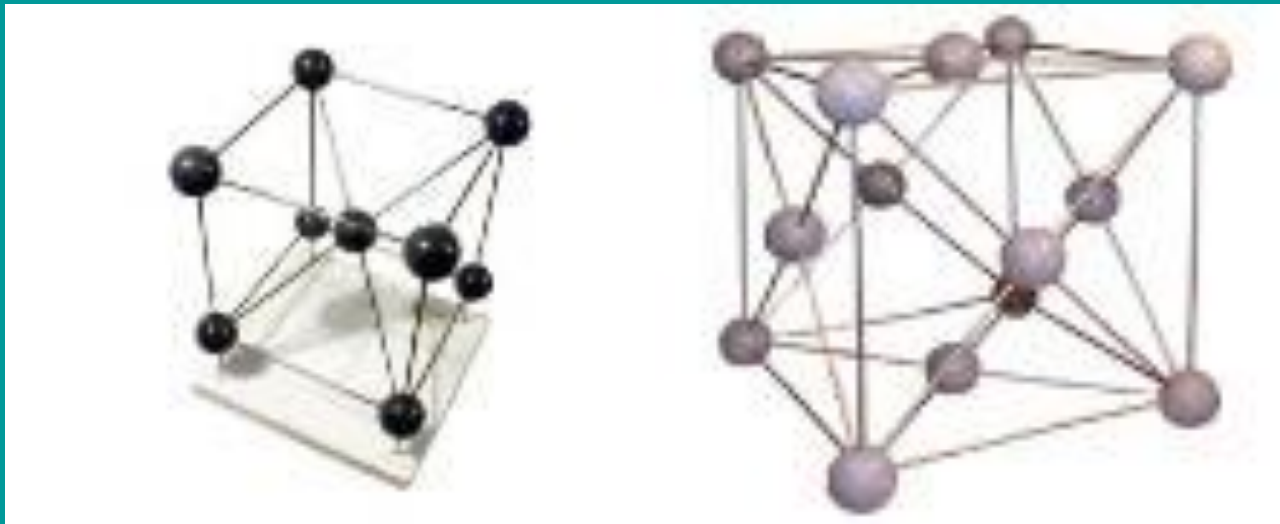
В периодической системе железо находится в четвертом периоде, в побочной подгруппе VIII группы. Химический знак Fe (феррум). Порядковый номер 26, электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3d^6 4s^2$. Валентные электроны у атома железа находятся на последнем электронном слое ($4s^2$) и предпоследнем ($3d^6$). В химических реакциях железо может отдавать эти электроны и проявлять степени окисления +2, +3 и, иногда +6.

Физические свойства

Чистое железо - серебристо-белый металл, обладает большой ковкостью, пластичностью и сильными магнитными свойствами.

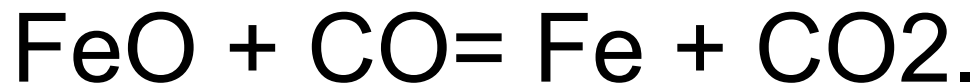
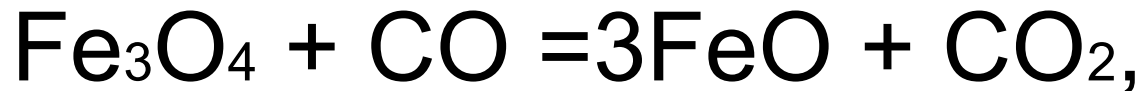
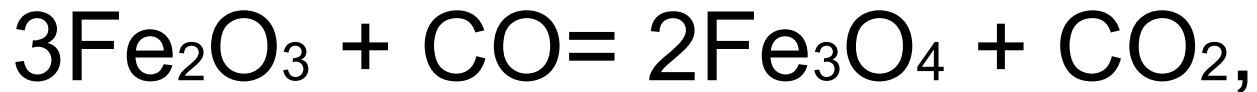
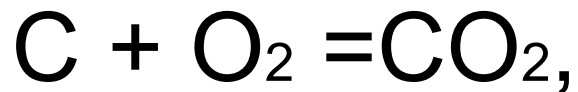
Плотность железа $7,87 \text{ г/см}^3$, температура плавления 1539°C .

Железо имеет две кристаллические модификации. Ниже 910°C устойчиво железо, обладающее объемно-центрированной кубической решеткой. Между $910-1400$ устойчиво железо с гранецентрированной решеткой.



Получение железа.

В промышленности железо получают восстановлением его из железных руд углеродом (коксом) и оксидом углерода (II) в доменных печах. Химизм доменного процесса следующий:



Химические свойства.

В реакциях железо является восстановителем. Однако при обычной температуре оно не взаимодействует даже с самыми активными окислителями (галогенами, кислородом, серой), но при нагревании становится активным и реагирует с ними

$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ Хлорид железа (III)

$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$ Оксид железа (III)

$\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$ Сульфид железа (II)

При очень высокой температуре железо реагирует с углеродом, кремнием и фосфором

$3\text{Fe} + \text{C} = \text{Fe}_3\text{C}$ Карбид железа (цементит)

$3\text{Fe} + \text{Si} = \text{Fe}_3\text{Si}$ Силицид железа

$3\text{Fe} + 2\text{P} = \text{Fe}_3\text{P}_2$ Фосфид железа (II)

Во влажном воздухе железо быстро окисляется (корродирует)

$4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3,$

Железо находится в середине электрохимического ряда напряжений металлов, поэтому является металлом средней активности. Восстановительная способность у железа меньше, чем у щелочных, щелочноземельных металлов и у алюминия. Только при высокой температуре раскаленное железо реагирует с водой:



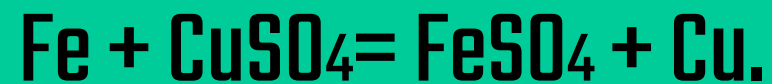
При обычной температуре железо не взаимодействует с концентрированной серной кислотой, так как пассивируется ею. При нагревании концентрированная серная кислота окисляет железо до сульфата железа (III)

$$2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}.$$

Разбавленная азотная кислота окисляет железо до нитрата железа (III)

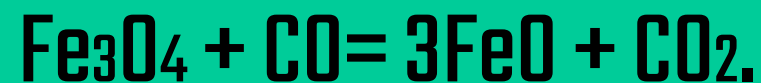
$$\text{Fe} + 4\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}.$$

Из растворов солей железо вытесняет металлы, которые расположены правее его в электрохимическом ряду напряжений



Соединения железа (II) .

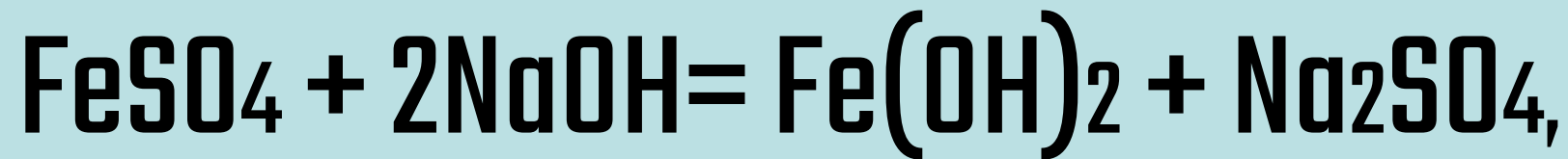
Оксид железа (II) FeO черное кристаллическое вещество, нерастворимое в воде. Оксид железа (II) получают восстановлением оксида железа(III) оксидом углерода (II)



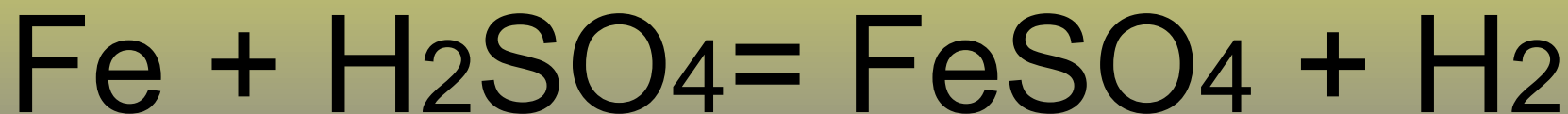
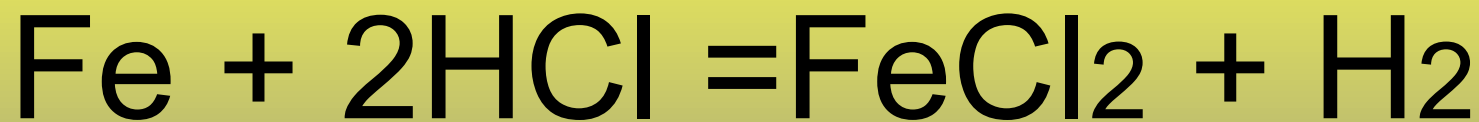
Оксид железа (III) Fe_2O_3
порошок бурого цвета, не
растворяется в воде. Оксид
железа (III) получают
разложением гидрооксида
железа (III)



Гидроксид железа (II) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ порошок
белого цвета, не растворяется в воде.
Получают его из солей
железа (II) при взаимодействии их со
щелочами



Железо реагирует с
разбавленными серной и
соляной кислотами,
вытесняя из кислот
водород



Металлическое железо
взаимодействует при нагревании с
концентрированными
(более 30%) растворами щелочей,
образуя гидроксокомплексы.
Под действием сильных окислителей
при нагревании железо может
образовывать соединения в степени
окисления (+VI) – ферраты: $\text{Fe} + 2\text{KNO}_3 = \text{K}_2\text{FeO}_4$
+ 2NO

Применение и биологическая роль железа и его соединений.

Важнейшие сплавы железа: чугуны и стали являются основными конструкционными материалами практически во всех отраслях современного производства.



Хлорид железа (III) FeCl_3
применяется для очистки
воды.

В органическом синтезе
 FeCl_3 применяется как
катализатор.

Нитрат железа $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
используют при окраске
тканей.

Железо является одним из важнейших микроэлементов в организме человека и животных (в организме взрослого человека содержится в виде соединений около 4 г Fe). Оно входит в состав гемоглобина, миоглобина, различных ферментов и других сложных железобелковых комплексов, которые находятся в печени и селезенке. Железо стимулирует функцию кроветворных Органов.



400 км

МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ: ЖЕЛЕЗНЫЕ РУДЫ

Главные месторождения находятся в России,
Норвегии, Швеции, США.

Конец