

Железо и его свойства.

«Человек не может обойтись без металлов...
Если бы не было металлов, люди влачили бы
самую омерзительную и жалкую жизнь среди
диких зверей...»

Георг Агрикола (1556г.)

ПОЛОЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗА
В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ
И СТРОЕНИЕ АТОМА.

1. Fe, химический элемент VIII группы побочной подгруппы периодической системы.
2. АТОМНЫЙ НОМЕР 26.
3. АТОМНАЯ МАССА 55,847.
4. КОНФИГУРАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СЛОЁВ 2, 8, 14, 2.
5. ОБЫЧНО ОБРАЗУЕТ СОЕДИНЕНИЯ В СТЕПЕНЯХ ОКИСЛЕНИЯ +3 И +2.



Распространен ие Желез а В природе

- 
- По содержанию в литосфере (4,65% по массе) железо занимает второе место среди металлов (на первом алюминий).
 - Оно энергично мигрирует в земной коре, образуя около 300 минералов: оксиды(бурый железняк, магнитный железняк, красный железняк), сульфиды(пирит), силикаты, карбонаты, титанаты, фосфаты и т.д.

- 
- Железо - металл земных глубин.
 - В биосфере железо накапливается во многих морских и континентальных осадках, образуя осадочные руды.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗА



случаях наблюдается образование железа из тех кусков руды , которые случайно оказались в костре. Возможность получения железа из руд существенно облегчила обнаружение того факта , что при нагревании руды с углём возникает металл , который далее можно дополнительно очистить при ковке. Способы получения железа из руд были значительно усовершенствованны , и в настоящее время для этого используют специальные устройства — домны , кислородные конвертеры , электродуговые печи.

МИНЕРАЛ МАГНЕТИТА



МИНЕРАЛ ГЕМАТИТА

Fe_2O_3



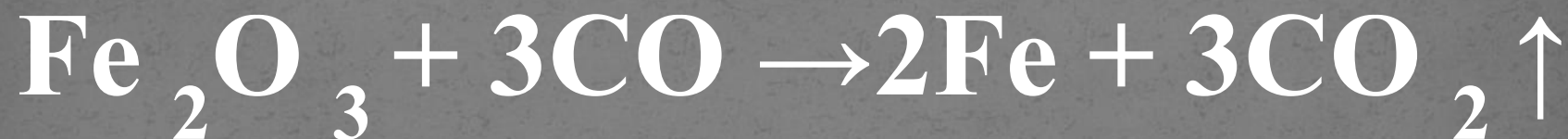
МИНЕРАЛ ПИРИТА



ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА ВОДОРОДОМ



Восстановление железа из
оксида железа(III) оксидом
углерода(II)



Восстановление железа из оксида
железа(III) углем



Физические свойства железа



**Физичес-
кие
свойства**

```
graph TD; A[Физические свойства] --> B[Пластичность]; A --> C[Ковкость]; A --> D[Поддается прокатке, штамповке, волочению];
```

**Пластич-
ность**

КОВКОСТЬ

**Поддается
прокатке,
штамповке,
волочению.**

- Полиморфные превращения железа при нагревании и охлаждении открыл в 1868 году Д. К. Чернов. Углерод образует с железом твердые растворы внедрения, в которых атомы углерода, имеющие небольшой атомный радиус ($0,77\text{\AA}$), размещаются в междоузлиях кристаллической решетки металла, состоящей из более крупных атомов

- Физические свойства железа зависят от его чистоты. В промышленных железных материалах железу, как правило, сопутствуют примеси углерода, азота, кислорода, водорода, серы, фосфора. Даже при очень малых концентрациях эти примеси сильно изменяют свойства металла.

- Так, сера вызывает так называемую красноломкость, фосфор (даже 10-2%) - хладноломкость; углерод и азот уменьшают пластичность, а водород увеличивает хрупкость железа (т. н. водородная хрупкость). Снижение содержания примесей до 10^{-7} - $10^{-9}\%$ приводит к существенным изменениям свойств металла, в частности к повышению пластичности.

Физические свойства железа, относящиеся в основном к металлу с общим содержанием примесей менее 0,01% по

массе:

- Атомный радиус $1,26\text{\AA}$
- Ионные радиусы $\text{Fe}^{+2} 0,80\text{\AA}$, $\text{Fe}^{+3} 0,67\text{\AA}$
- Плотность (20°C) $7,874\text{ г/см}^3$
- $t^{\circ}_{\text{пл}} = 1539^{\circ}\text{C}$
- $t^{\circ}_{\text{кип}} \text{ около } 3200^{\circ}\text{C}$
- Средняя удельная теплоемкость ($0-1000^{\circ}\text{C}$) $640,57\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$ [$0,153\text{ кал/(г}\cdot\text{град)}$].
- Температурный коэффициент электрического сопротивления ($0-100^{\circ}\text{C}$) $6,51\cdot 10^{-3}$

Физические свойства железа, относящиеся в основном к металлу с общим содержанием примесей менее 0,01% по

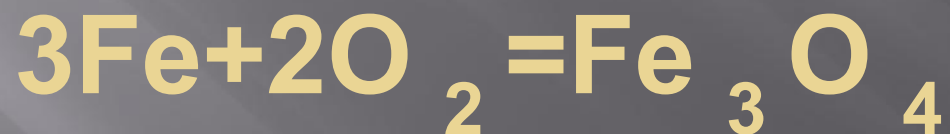
массе:

- Атомный радиус $1,26\text{\AA}$
- Ионные радиусы $\text{Fe}^{+2} 0,80\text{\AA}$, $\text{Fe}^{+3} 0,67\text{\AA}$
- Плотность (20°C) $7,874\text{ г/см}^3$
- $t^{\circ}_{\text{пл}} = 1539^{\circ}\text{C}$
- $t^{\circ}_{\text{кип}} \text{ около } 3200^{\circ}\text{C}$
- Средняя удельная теплоемкость ($0-1000^{\circ}\text{C}$) $640,57\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$ [$0,153\text{ кал/(г}\cdot\text{град)}$].
- Температурный коэффициент электрического сопротивления ($0-100^{\circ}\text{C}$) $6,51\cdot 10^{-3}$

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. Взаимодействие с простыми веществами с неметаллами:

А. С сильными окислителями:

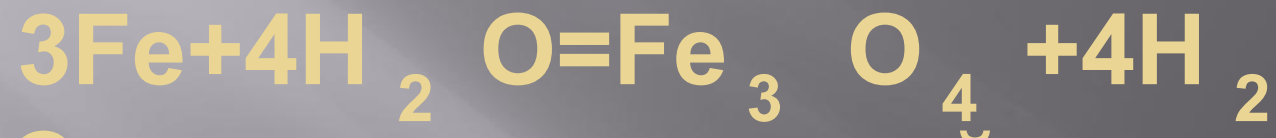


Б.Со слабыми окислителями:

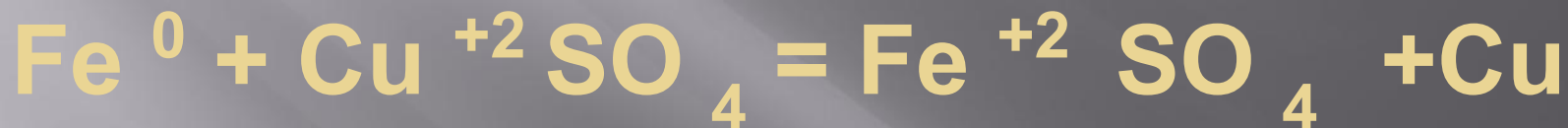


2. Взаимодействие со сложными веществами:

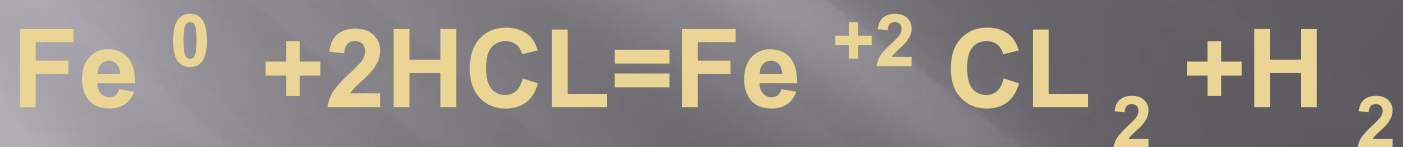
А. С водой:



Б. С растворами солей:



В.С растворами кислот:



ПРИМЕНЕНИЕ ЖЕЛЕЗА



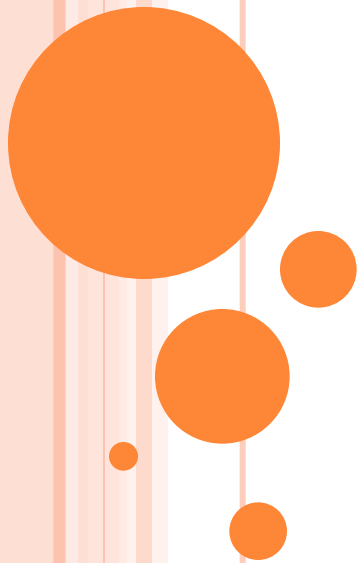
Железо важнейший металл современной техники:

- Для получения сплавов чугуна и стали – важнейших конструкционных материалов.
- Магнитный оксид железа – важный материал в производстве устройств долговременной компьютерной памяти, жёстких дисков, дискет и т.п.
- В электротехнике для магнитопроводов трансформаторов и электродвигателей.

- Железо применяется в качестве анода в железо – никелевых и железо – воздушных аккумуляторах.
- При изготовлении сердечников электромагнитов, как катализатор химических процессов.



БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА.



- 1. Железо является одним из важнейших микроэлементов в организме человека и животных (в организме взрослого человека содержится в виде соединений около 4 г Fe).
- 2. Оно входит в состав гемоглобина, миоглобина, различных ферментов и других сложных железобелковых комплексов, которые находятся в печени и селезёнке.
- 3. Железо стимулирует функцию кроветворных органов.
- 4. Недостаток железа в организме приводит к заболеванию, называемое анемией.
- 5. Участвует в клеточном дыхании, обеспечивающем нормальное функционирование тканей и организма человека.



ПРОДУКТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ЖЕЛЕЗО:

- 1. Яйца вареные
- 2. Говяжье филе
- 3. Овсяная каша
- 4. Гречневая каша
- 5. Фрукты, особенно яблоки антоновка
- 6. Грибы
- 7. Креветки
- 8. Печень говяжья
- 9. Орехи грецкие





