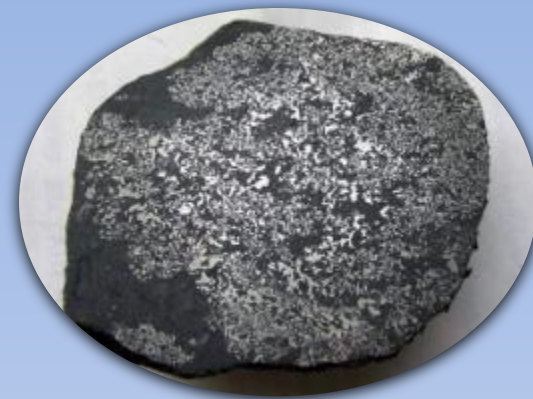
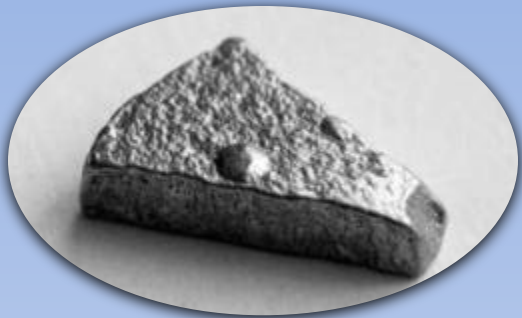


Железо

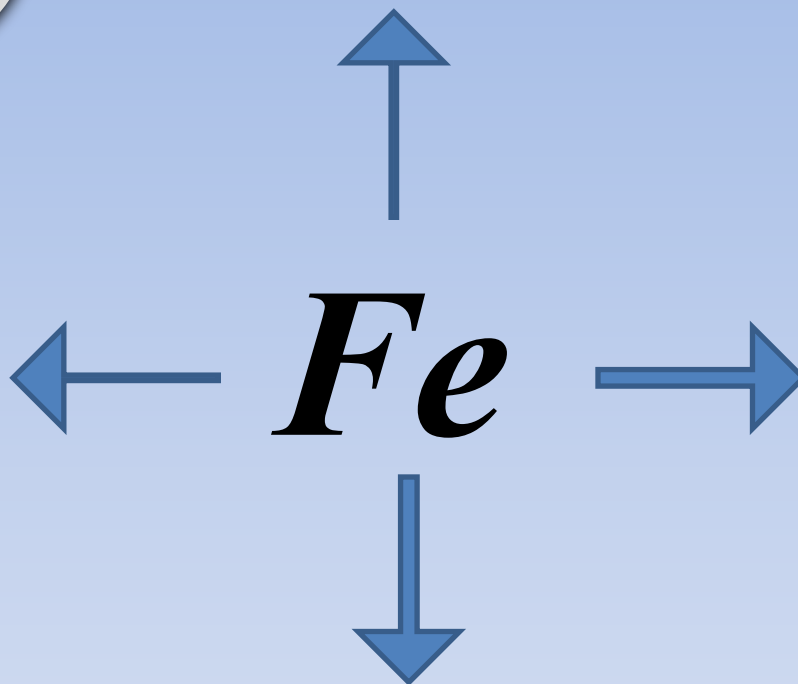




*Это элемент
4-ого периода*

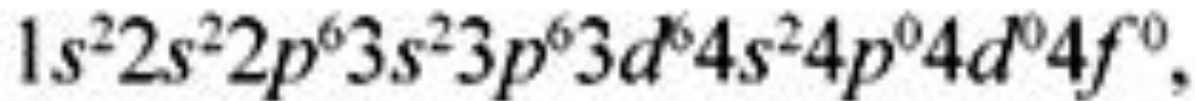
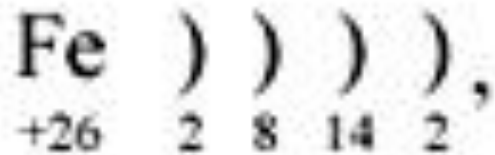
*Это
элемент
8 группы
побочной
подгруппы*

*Это
элемент
№ 26*



*Четвертый по распространенности
элемент в земной коре, второй среди
металлов*

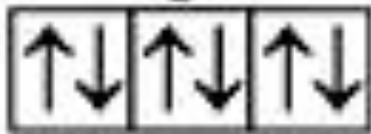
Электронное строение железа



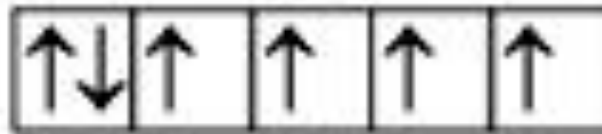
$3s^2$



$3p^6$



$3d^6$

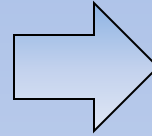


$4s^2$



Нахождение в природе

В земной коре железо распространено достаточно широко — на его долю приходится около 4,1% массы земной коры (4-е место среди всех элементов, 2-е среди металлов). Известно большое число руд и минералов, содержащих железо.



Встречается железо в виде различных соединений: оксидов, сульфидов, силикатов. В свободном виде железо находят в метеоритах, изредка встречается самородное железо (феррит) в земной коре как продукт застывания магмы.





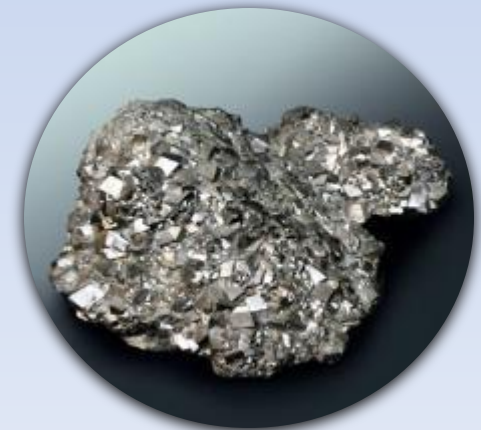
*бурый
железняк
(лимонит -
 $FeO(OH)$;
содержит до
65%)*



*красный железняк
(гематит - Fe_2O_3 ;
содержит до 70 % Fe)*

*Наибольшее
практическое значение
из руд и минералов
имеют*

*магнитный железняк
(магнетит - Fe_3O_4 ;
содержит 72,4 % Fe),*





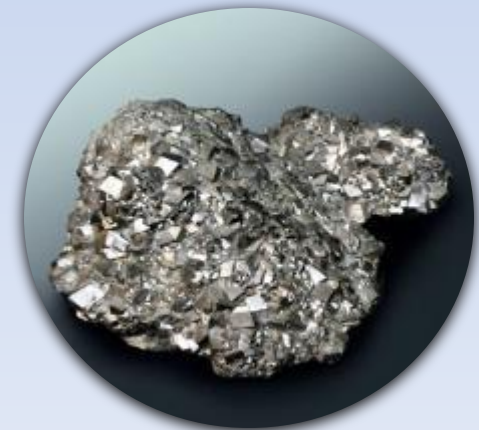
*бурый
железняк
(лимонит -
 $FeO(OH)$;
содержит до
65%Fe)*



*красный железняк
(гематит - Fe_2O_3 ;
содержит до 70 % Fe)*

*Наибольшее
практическое значение
из руд и минералов
имеют*

*магнитный железняк
(магнетит - Fe_3O_4 ;
содержит 72,4 % Fe),*



Физические свойства железа

*Железо- сравнительно мягкий , ковкий
серебристо-серый металл*

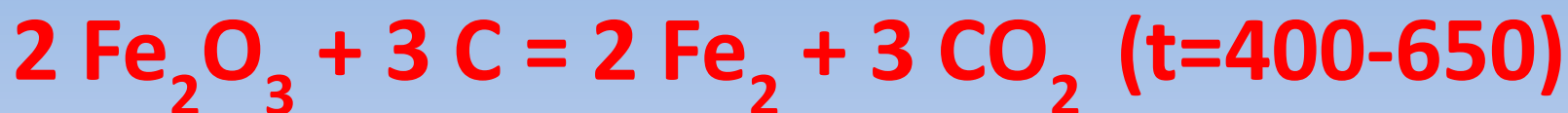
Температура плавления 1535°C

Температура кипения 2800°C

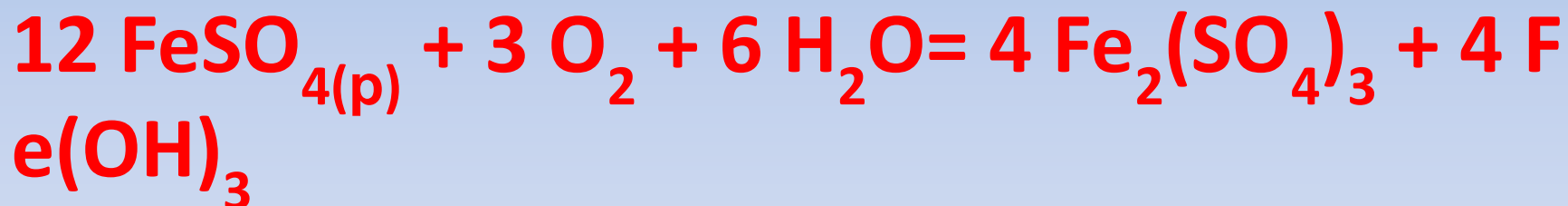
*При температуре ниже 770°C железо
обладает ферромагнитными свойствами
(оно легко намагничивается)*

Возможные пути получения железа

В промышленности:



В лаборатории:



Химические свойства

1. Реакции с простыми веществами

Железо сгорает в чистом кислороде при нагревании: $4Fe + 3O_2 = 2Fe_2O_3$

Реагирует с порошком серы при нагревании: $Fe + S = FeS$

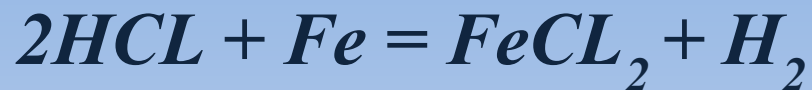
Реагирует с галогенами при нагревании: $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$

Химические свойства

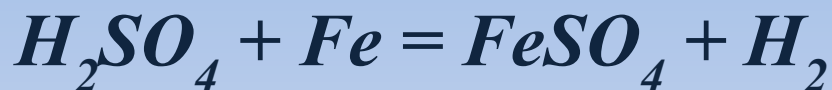
2. Реакции со сложными веществами

С кислотами:

А) с соляной кислотой

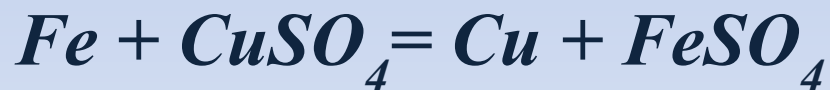


Б) с серной кислотой



В реакциях с разбавленными кислотами железо не окисляется до железа +3

С солями:



Электрохимическая коррозия:

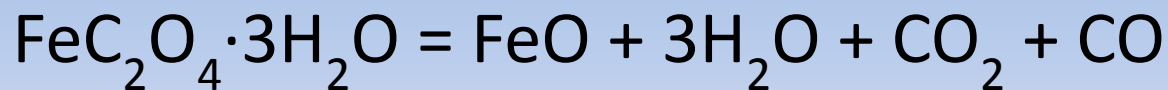


Оксид железа (II) (закись железа)

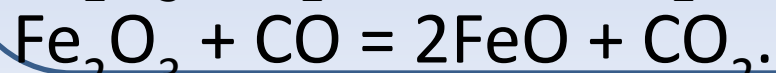
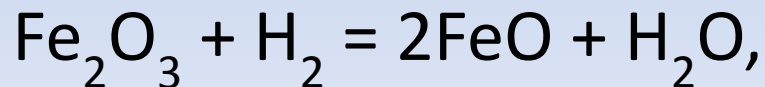


Черное кристаллическое вещество. Не растворяется в воде. Порошок оксида легко окисляется. Плавится при $t=1369$ Проявляет

Получается разложением оксалата железа (II) в атмосфере азота или без доступа воздуха:

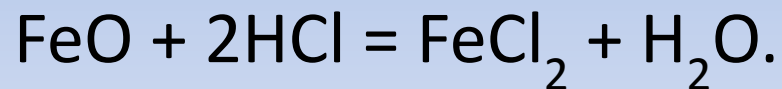


или в процессе восстановления оксида железа (III) водородом или оксидом углерода (II):

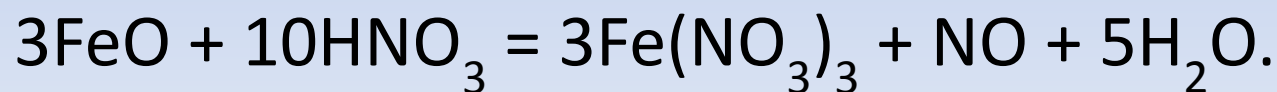


Оксид железа (II) (закись железа)

Проявляет преимущественно основные свойства. В воде не растворяется, легко растворяется в неокисляющих кислотах:



Проявляет восстановительные свойства:

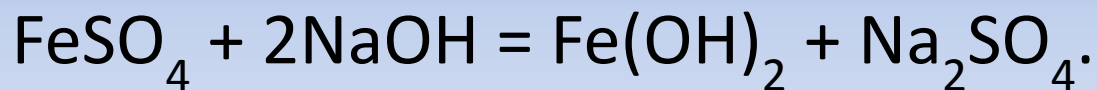


Гидроксид железа (II)

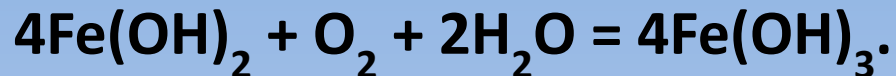


Свежеосажденном виде имеет серовато-зеленую окраску, в воде не растворяется, при температуре выше 150 °С разлагается, быстро темнеет вследствие окисления.
Порошок белого цвета.

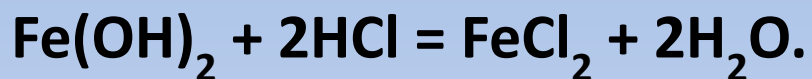
Получается при взаимодействии солей железа (II) с раствором щелочи в отсутствии кислорода воздуха:



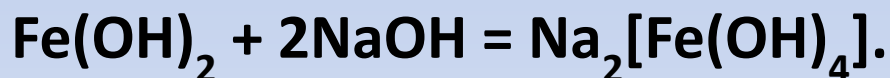
Гидроксид железа (II)



Проявляет слабовыраженные амфотерные свойства с преобладанием основных, легко реагирует с неокисляющими кислотами:



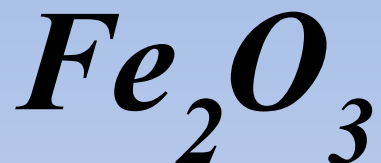
Взаимодействует с концентрированными растворами щелочей при нагревании с образованием тетрагидроксиоферрата (II):



Проявляет восстановительные свойства, при взаимодействии с азотной или концентрированной серной кислотой образуются соли железа (III):



Оксид железа (III)

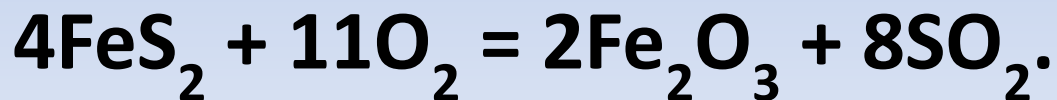


Вещество бурого цвета, существует в трех полиморфных модификациях.

Получается при термическом разложении гидроксида железа (III):

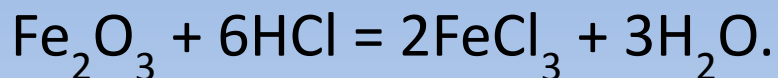


или окислением пирита:

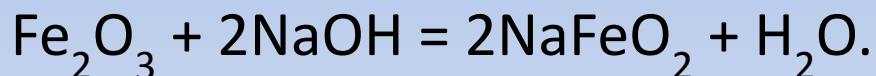


Оксид железа (III)

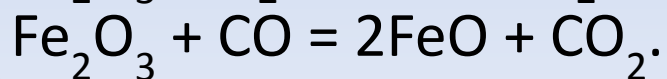
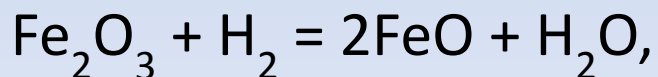
Проявляет слабовыраженные амфотерные свойства с преобладанием основных. Легко реагирует с кислотами:



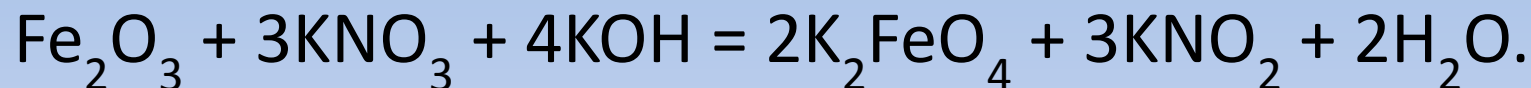
С растворами щелочей не реагирует, но при сплавлении образует ферриты:



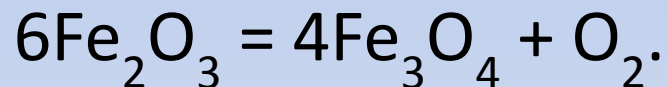
Проявляет окислительные и восстановительные свойства. При нагревании восстанавливается водородом или оксидом углерода (II), проявляя окислительные свойства:



В присутствии сильных окислителей в щелочной среде проявляет восстановительные свойства и окисляется до производных железа (VI):



При температуре выше 1400°C разлагается:

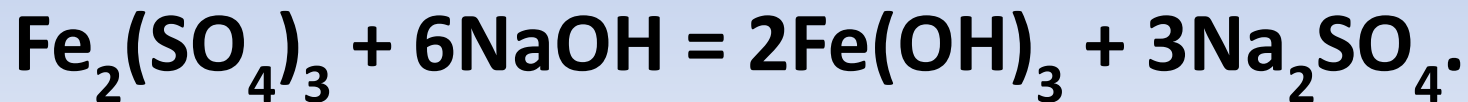


Гидроксид железа (III)



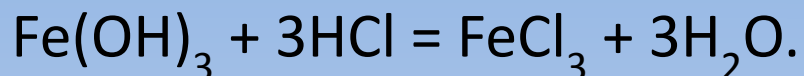
Кристаллическое или аморфное вещество бурого цвета. Как и оксид, проявляет слабовыраженные амфотерные свойства с преобладанием **ОСНОВНЫХ**.

Получается при взаимодействии солей железа (III) с растворами щелочей:

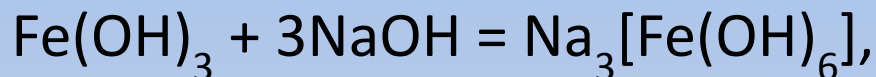


Гидроксид железа (III)

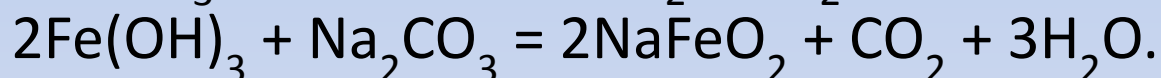
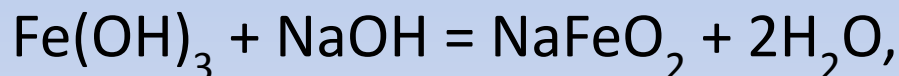
Легко реагирует с кислотами:



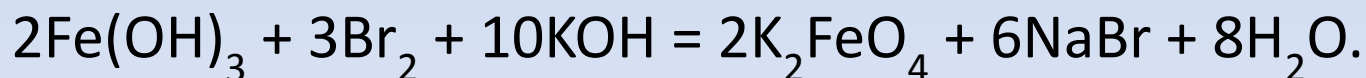
Реагирует с концентрированными растворами щелочей с образованием гексагидроксоферратов (III):



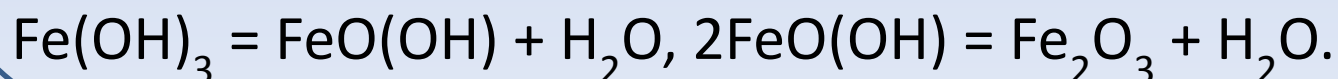
при сплавлении со щелочами или щелочными реагентами образует ферриты:



В присутствии сильных окислителей в щелочной среде проявляет восстановительные свойства и окисляется до производных железа (VI):

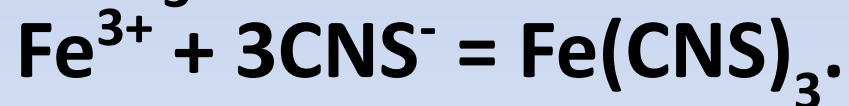
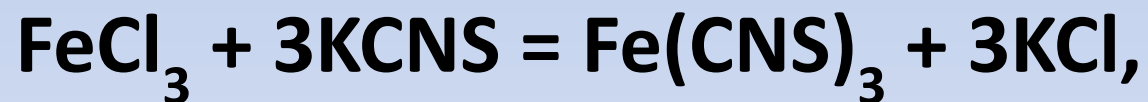


При нагревании разлагается:



Соли железа (III)

Кроме того, ионы Fe^{3+} определяют по характерному кроваво-красному окрашиванию роданида железа (III), который образуется в результате взаимодействия соли железа (III) с роданидом калия или аммония:



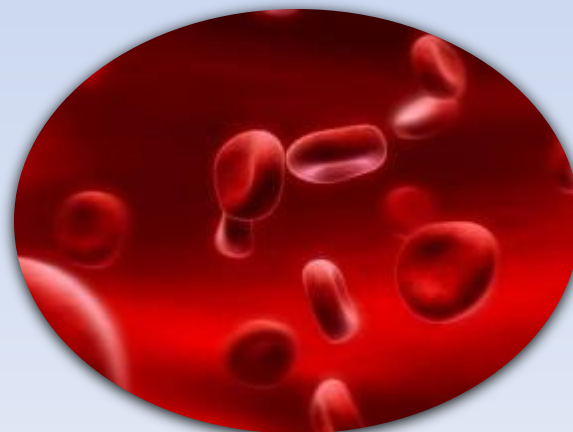
Железо в организме

Железо присутствует в организмах всех растений и животных, но в малых количествах (в среднем 0,02%).

Основная биологическая функция железа – участие в транспорте кислорода и окислительных процессах. Эту функцию железо выполняет в составе сложных белков – гемопротеидов.

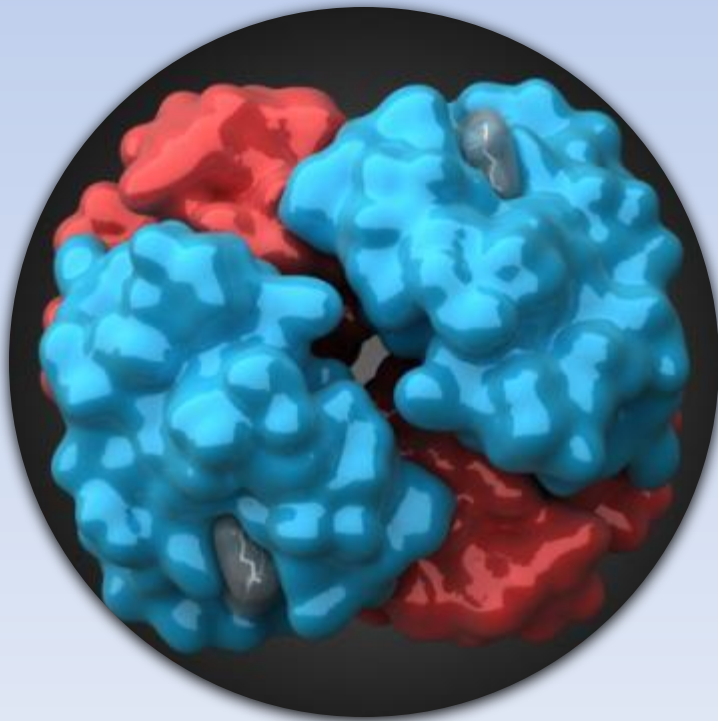
В организме среднего человека (масса тела 70кг) содержится 4,2 г железа, в 1л крови – 450мг.

При недостатке железа в организме развивается железистая анемия.



Биологическая роль железа

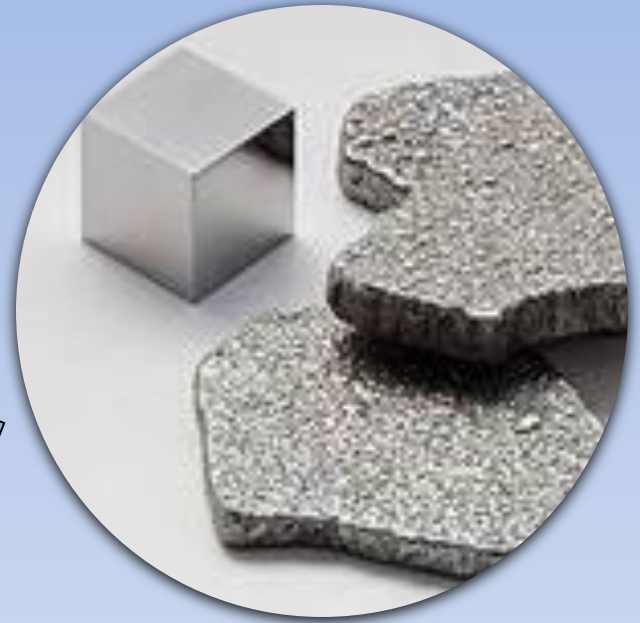
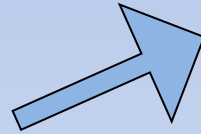
Железо играет важную роль в жизнедеятельности живых организмов. Оно входит в состав гемоглобина крови человека; соединения железа применяют для лечения анемии



Первое железо на земле.....

Первое металлическое железо, попавшее в руки человека, имело, вероятно, метеоритное происхождение.

Руды железа широко распространены и часто встречаются даже на поверхности Земли



История получения железа

Люди впервые овладели железом в четвертом-третьем тысячелетиях до н. э., подбирая упавшие с неба камни — железные метеориты, и превращая их в украшения, орудия труда и охоты. Их и сейчас находят у жителей Северной и Южной Америки, Гренландии и Ближнего Востока, а также при археологических раскопках на всех континентах.

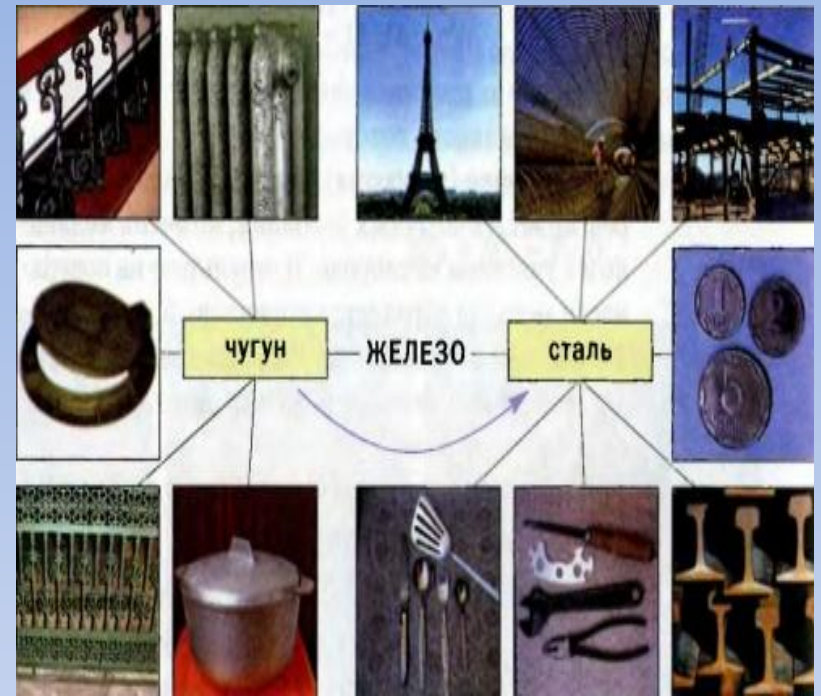


Применение железа, его сплавов и соединений

Чистое железо имеет довольно ограниченное применение. Его используют при изготовлении сердечников электромагнитов, как катализатор химических процессов, для некоторых других целей.

Но сплавы железа — чугун и сталь — составляют основу современной техники. Находят широкое применение и многие соединения железа. Так, сульфат железа (III) используют при водоподготовке, оксиды и цианид железа служат пигментами при изготовлении красителей .





«Чистое железо способно быстро намагничиваться и размагничиваться, поэтому его применяют для изготовления сердечников, трансфо-, мембраномоторов, электромагнитов и мембран микрофонов. Больше всего на практике используют сплавы железа - чугуна и стали»