



Железо

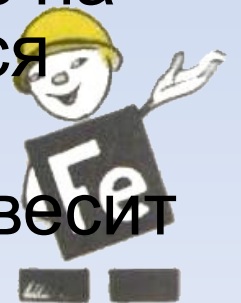
Fe (лат. Феррум)

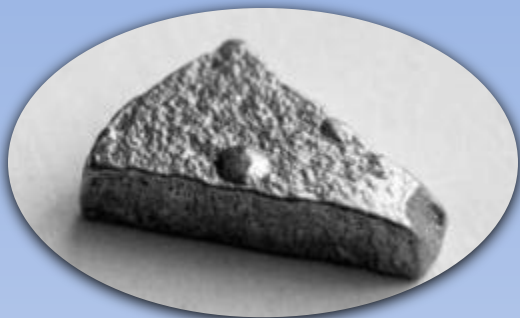




«Небесный камень»

- Слово «**железо**» произошло от санскритских слов «джальжа» (металл, руда) или «жель» (блистать, пылать). Люди впервые овладели железом в четвертом-третьем тысячелетиях до н. э. Они подбирали камни, упавшие с неба -железные метеориты, и превращали их в украшения, орудия труда и охоты, которые и сейчас находят у жителей Северной и Южной Америки, Гренландии и Ближнего Востока, а также при археологических раскопках на всех континентах. Не случайно на некоторых древних языках железо именуется «небесным камнем».
- Самый большой железный метеорит - Гоба весит
- около 60 тонн





*Это элемент
4-ого периода*

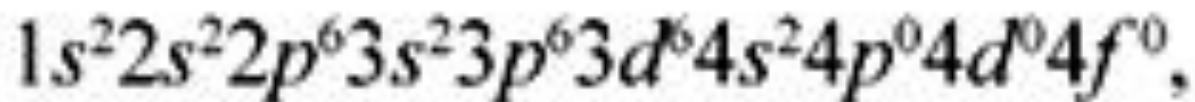
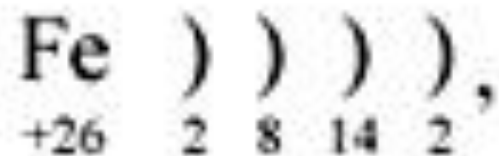
*Это
элемент
8 группы
побочной
подгруппы*

*Это
элемент
№ 26*

Fe

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

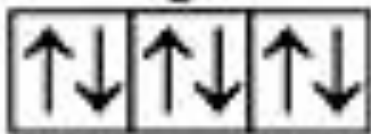
Электронное строение железа



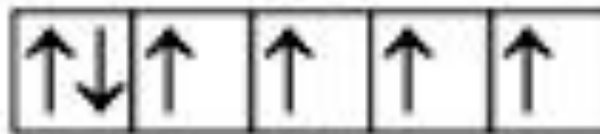
$3s^2$



$3p^6$



$3d^6$



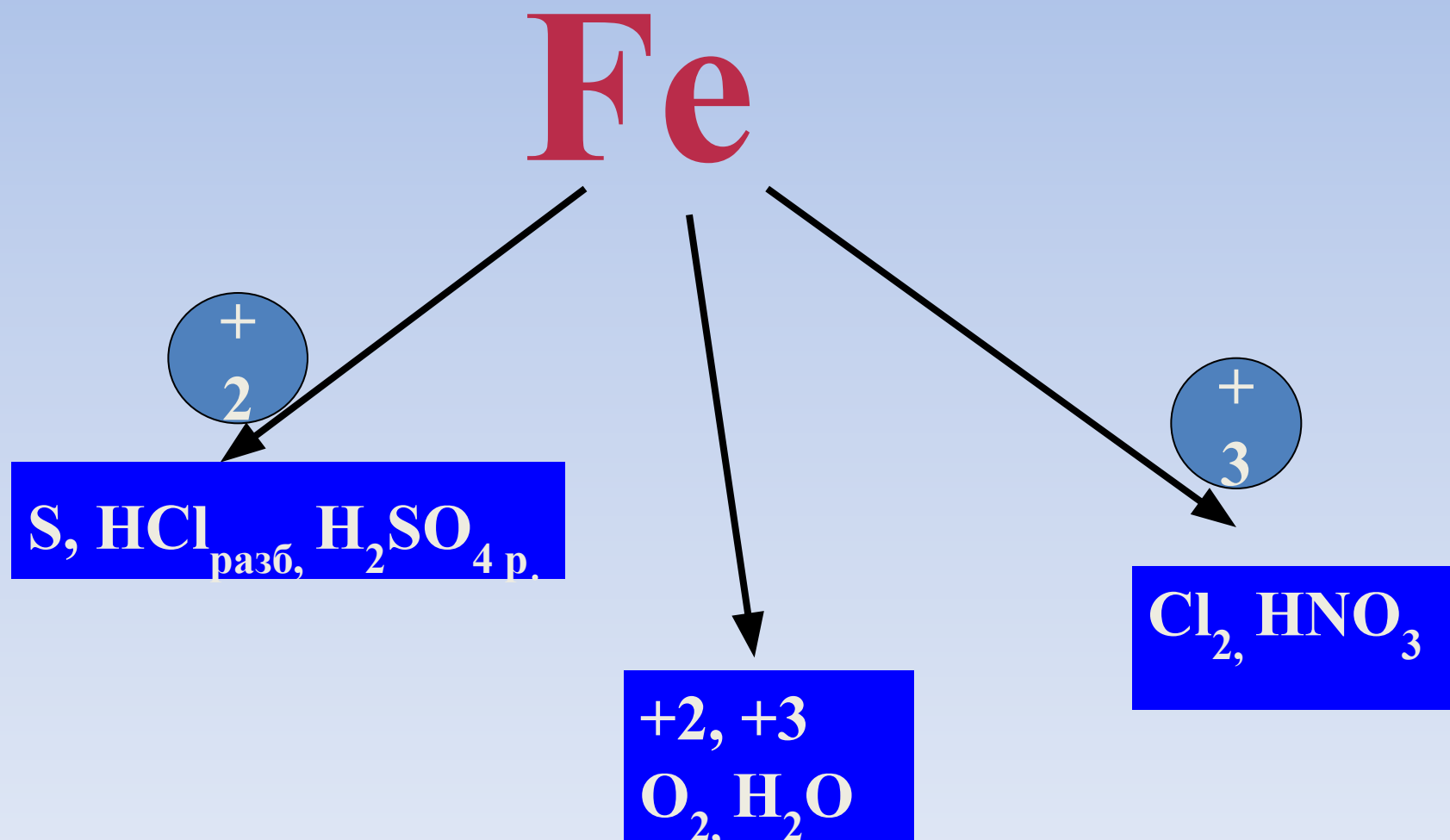
$4s^2$



- Железо – восстановитель.

Атомы Fe отдают электроны не только с последнего уровня, приобретая С.О.+2, но способны отдавать 1e с предпоследнего уровня, принимая при этом С.О. + 3

Возможные соединения железа





СОЕДИНЕНИЯ

Оксиды

Основания
(гидроксиды)

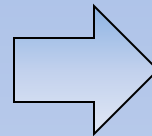
- Fe^{+2}O (Основной характер) $\rightarrow$ $\text{Fe}^{+2}(\text{OH})_2$ (основной)
- $\text{Fe}^{+3}_2\text{O}_3$ (амфотерный) $\rightarrow$ $\text{Fe}^{+3}(\text{OH})_3$ (амфотерный)
- $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$ (легко переходит)

Увеличение кислотных свойств



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.





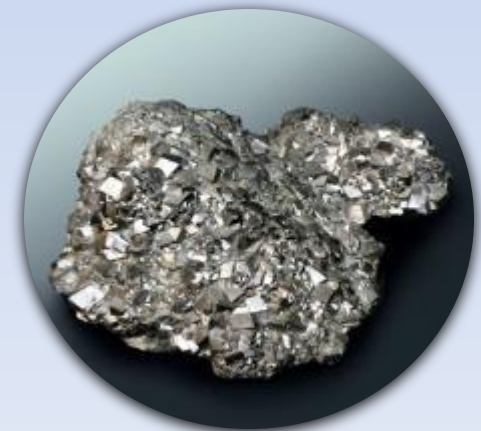
бурый
железняк
(лимонит -
 FeOOH ;
содержит до
65%Fe)



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)*

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: $Fe + S = FeS$

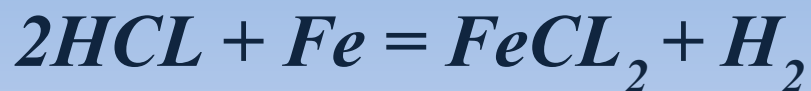
Реагирует с галогенами при нагревании: $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$

Химические свойства

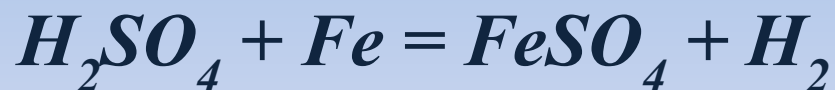
2. Реакции со сложными веществами

С кислотами:

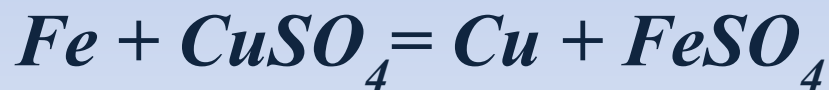
А) с соляной кислотой



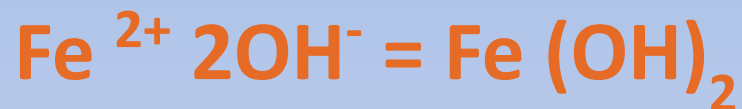
Б) с серной кислотой



С солями:



- Реактивом на ионы Fe^{+2} являются ионы OH^-



- Реактивом на ионы Fe^{3+} являются ионы OH^-

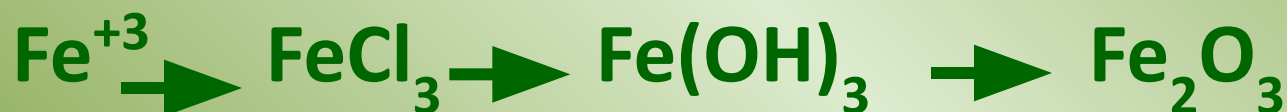


- Ещё одним реактивом на Fe^{2+} и Fe^{3+} является KSCN роданид калия (натрия, аммония)

- Генетический ряд Fe^{+2}



- Генетический ряд Fe^{+3}

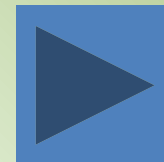


[Проверь себя](#)

Проверь себя

- $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$
- $\text{Fe(OH)}_2 \longrightarrow \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$

- $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{FeCl}_3$
- $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$
- $2\text{Fe(OH)}_3 \xrightarrow{t} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$



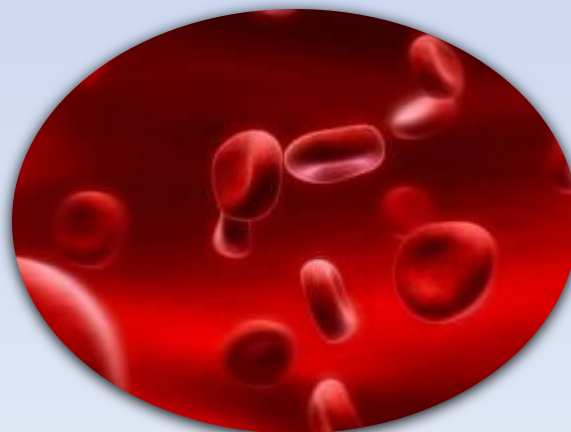
Железо в организме

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.

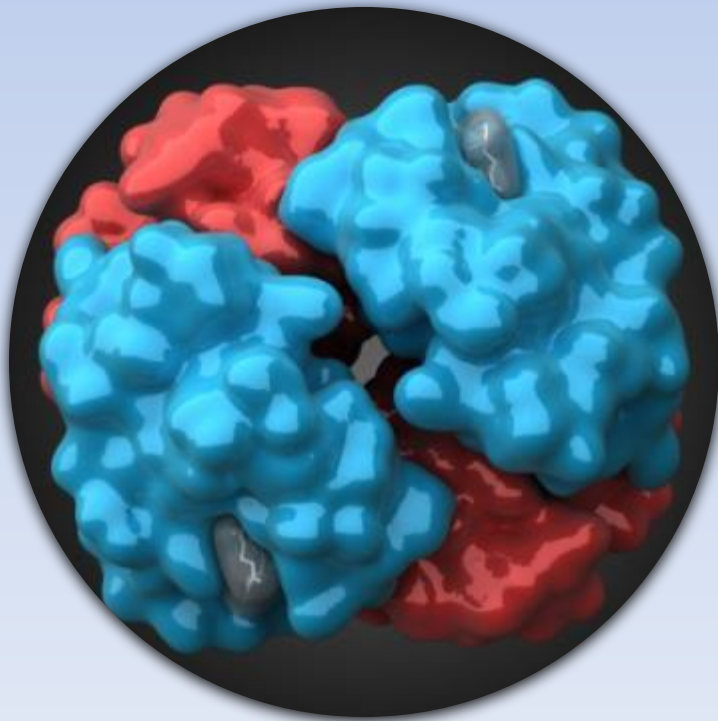
В организме среднего человека (масса тела 70кг) содержится 4,2 г железа, в 1л крови – 450мг.

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



Тест: «Порядок ли у вас с железом».

- 1 Часто ли вы чувствуете усталость или подавленность?
- 2. Произошли ли у вас в последнее время изменения кожи, волос, ногтей?
- 3. Теряли ли вы в последнее время много крови?
- 4. Занимаетесь ли вы профессиональным спортом?
- 5. Вы редко или совсем не едите мясо?
- 6. Выпиваете ли вы более 3-х чашек кофе в день?
- 7. Вы едите мало овощей?



Продукты богатые железом

- Красное мясо – говядина, свинина, телятина, утяттина;
- Говяжья, свиная, утиная печень;
- Мясо индейки и кролика;
- Морские моллюски, съедобные устрицы, улитки;
- Яичный желток;
- Овсяная крупа из необработанного паром овса (цельная овсянка);
- Гречневая крупа, чечевица;
- Фасоль, особенно красная;
- Красная свекла;
- Горбуша, скумбрия;
- Сухофрукты (чернослив, курага, изюм, финики, яблоки, груши);
- Персики, инжир, яблоки, груши, абрикосы, слива, виноград, черешня, гранат;
- Грецкие орехи.

Продукты, которые помогают усвоению железа организмом

Для нормального усвоения железа организму необходимы витамин С и фолиевая кислота.

Поэтому желательно принимать в один прием пищи продукты, богатые железом, витамином С и фолиевой кислотой. Витамин С в большом количестве содержится в цитрусовых, киви, зеленых овощах и зелени, ягодах. Для усвоения железа полезно во время еды пить грейпфрутовый или апельсиновый сок. Фолиевая кислота — в зеленых листовых овощах.

Враги Fe



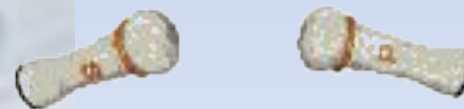
- Компонент чая связывают Fe в труднорастворимую форму.
- Чашка чая, выпитая во время еды, сократит усвоение Fe на $\frac{2}{3}$.
- Если чай выпить после приёма пищи, то организм не досчитается 40% Fe.
- Если за 1 час до еды, то он останется в неприкосновенности.

Продукты, которые препятствуют усвоению железа

Препятствуют усвоению железа организмом молочные продукты, богатые кальцием, чай и кофе.

Кальций и железо мешают друг другу усваиваться. К примеру, если вы в один приём пищи съедите гречку с молоком, то ни железо из гречки, ни кальций из молока практически не усвоятся.

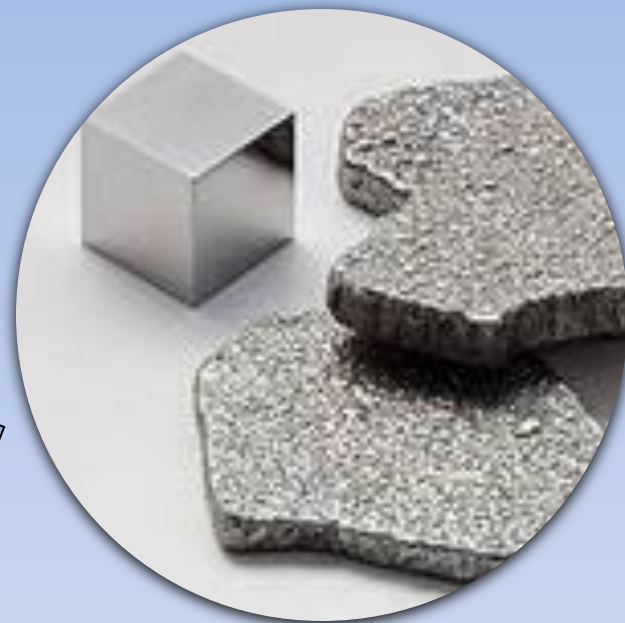
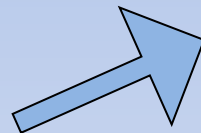
Врагами являются молочные продукты и яичные желтки.



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.

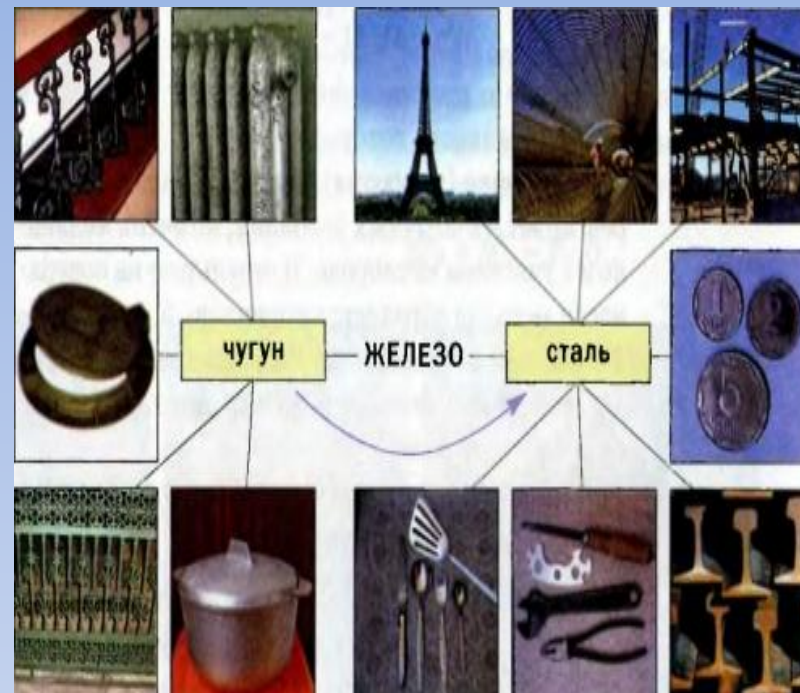


Применение железа, его сплавов и соединений

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»