



***Железо***

# Fe (лат. Феррум)

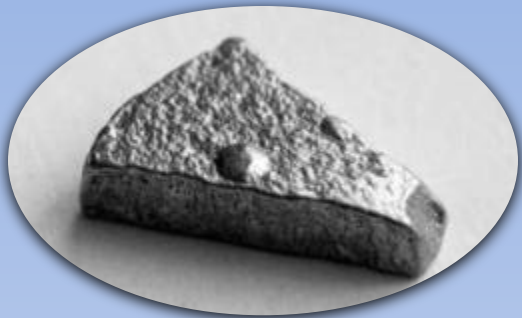




# «Небесный камень»

- 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

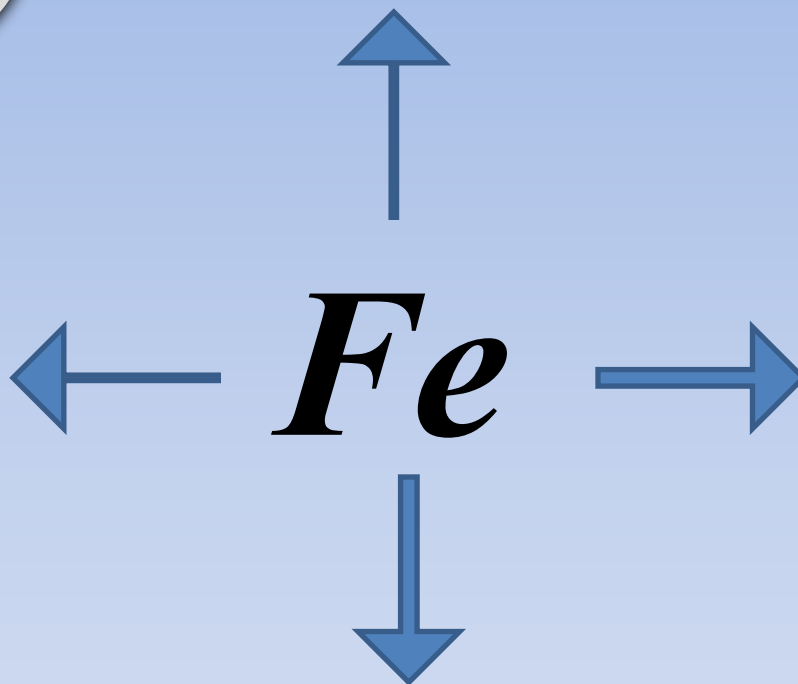




*Это элемент  
4-ого периода*

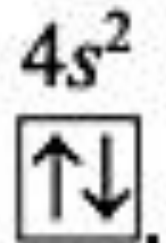
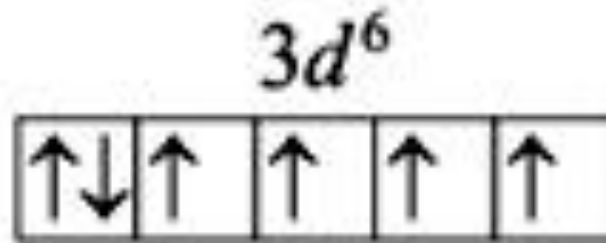
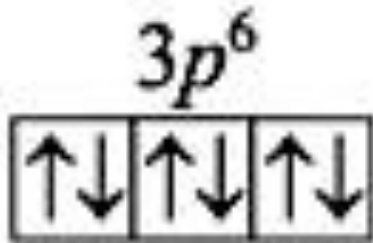
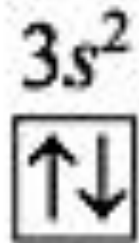
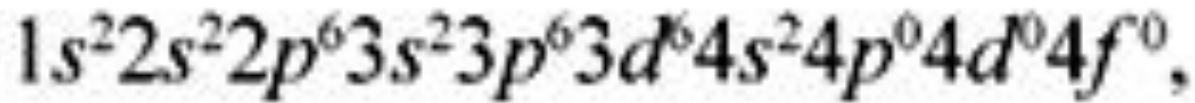
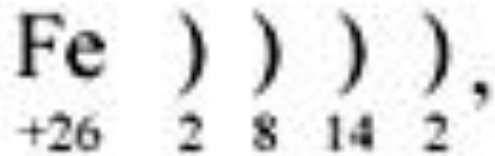
*Это  
элемент  
8 группы  
побочной  
подгруппы*

*Это  
элемент  
№ 26*



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

# Электронное строение железа



- 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

**Fe**

+  
2

S, HCl<sub>разб.</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4 р.</sub>

+  
3

Cl<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>

+2, +3  
O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O



# СОЕДИНЕНИЯ

Оксиды

Основания  
(гидроксиды)

- $\text{Fe}^{+2}\text{O}$  (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)

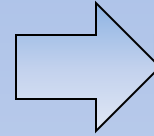
Увеличение кислотных свойств





# *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.*





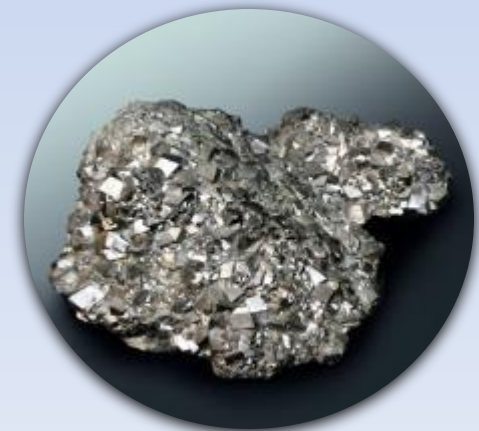
*бурый  
железняк  
(лимонит -  
 $FeO(OH)$ ;  
содержит до  
65%Fe)*



*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  $1535^{\circ}\text{C}$*

*Температура кипения  $2800^{\circ}\text{C}$*

*При температуре ниже  $770^{\circ}\text{C}$  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:*  
 $Fe + S = FeS$

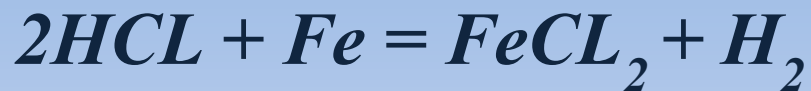
*Реагирует с галогенами при нагревании:*  
 $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$

# Химические свойства

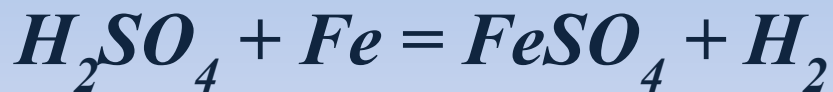
## 2. Реакции со сложными веществами

*С кислотами:*

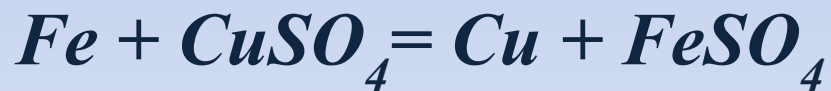
*А) с соляной кислотой*



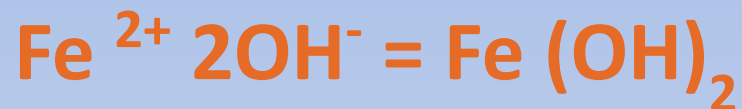
*Б) с серной кислотой*



*С солями:*



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



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



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

- Генетический ряд  $\text{Fe}^{+2}$



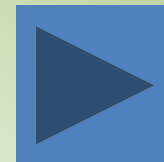
- Генетический ряд  $\text{Fe}^{+3}$



Проверь себя

# Проверь себя

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





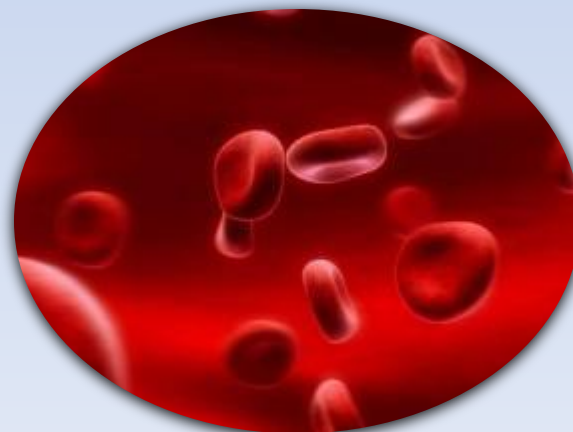
# *Железо в организме*

*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.*

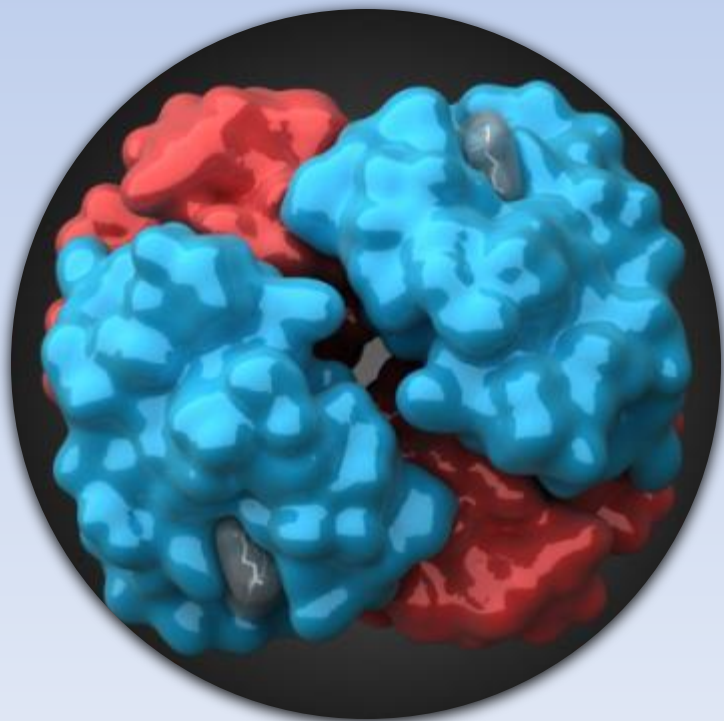
*В организме среднего человека (масса тела 70кг) содержится 4,2 г железа, в 1л крови – 450мг.*

*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, утятина;
- 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



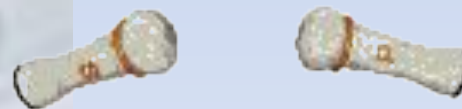
- Компонент чая связывают Fe в труднорастворимую форму.
- Чашка чая, выпитая во время еды, сократит усвоение Fe на  $\frac{2}{3}$ .
- Если чай выпить после приёма пищи, то организм не досчитается 40% Fe.
- Если за 1 час до еды, то он останется в неприкосновенности.

# 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.

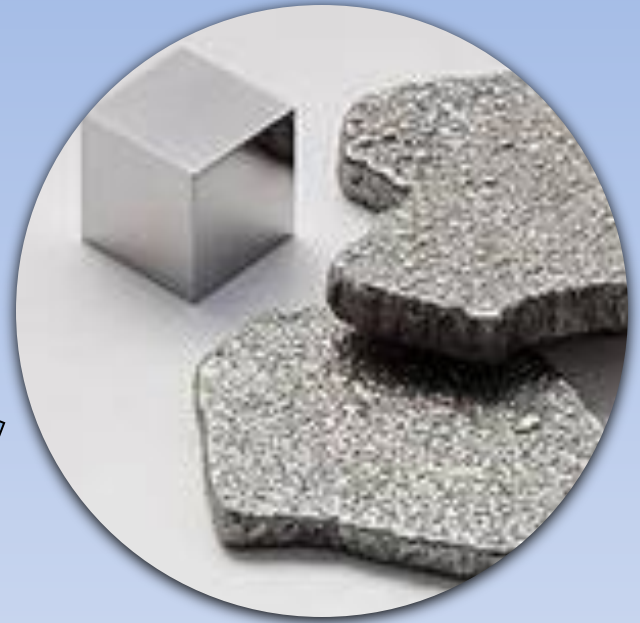
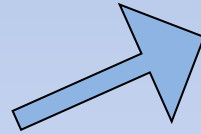




# *Первое железо на земле.....*

*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.*

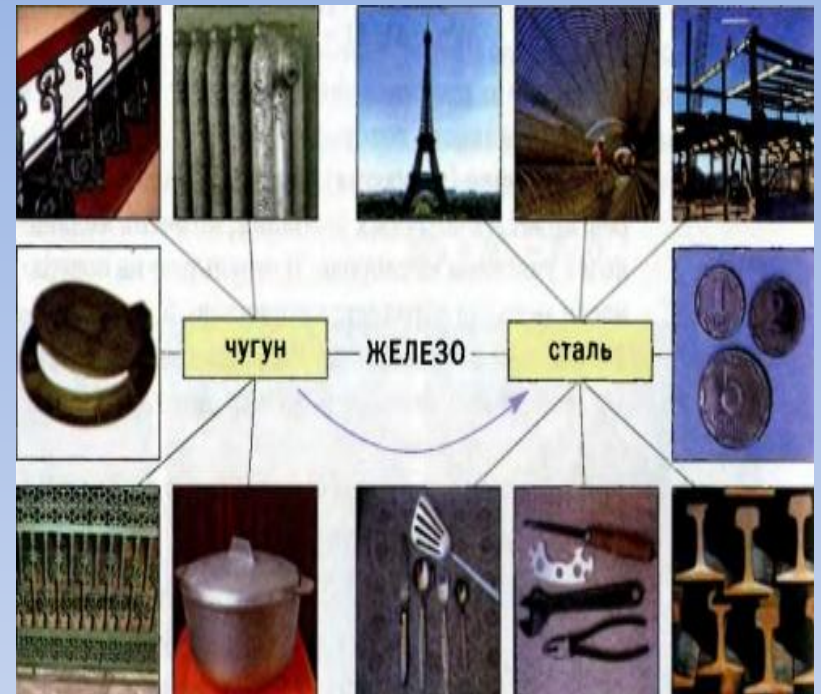


# *Применение железа, его сплавов и соединений*

*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»*