

*В народном фольклоре метких изречений о  
важности и значении ..... в человеческом  
обиходе встречается много*

*Очень часто употребляемая пословица:*

*«Куй ....., пока горячо» (делай все вовремя!!!,  
не пропусти момент!!!)*

*«Ржавое ....не блестит»*

*(никчемность и бездеятельность  
человека портит!!!)*

*«Без разума сила все равно, что  
..... гнило» (главное в человеке -  
разумные и осмысленные  
поступки!!!)*

# СОДЕРЖАНИЕ

ПОЛОЖЕНИЕ  
В  
ПЕРИОДИЧЕСКО  
Й СИСТЕМЕ



ХИМИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА

НАХОЖДЕНИЕ  
В ПРИРОДЕ

ЖЕЛЕЗО В  
ОРГАНИЗМЕ И  
ЕГО РОЛЬ

ОТКРЫТИЕ И  
ПОЛУЧЕНИЕ

Ф  
О  
Л  
Ь  
К  
Л  
О  
Р

П  
Р  
О  
В  
Е  
Р  
К  
А

СОЕДИНЕНИЯ  
ЖЕЛЕЗА  
И ИХ СВОЙСТВА

ФИЗИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА

ПРИМЕНЕНИЕ  
ЖЕЛЕЗА И ЕГО  
СПЛАВОВ



*элемент  
4-ого периода*



*элемент №  
26*

*элемент  
8 группы  
побочной  
подгруппы*

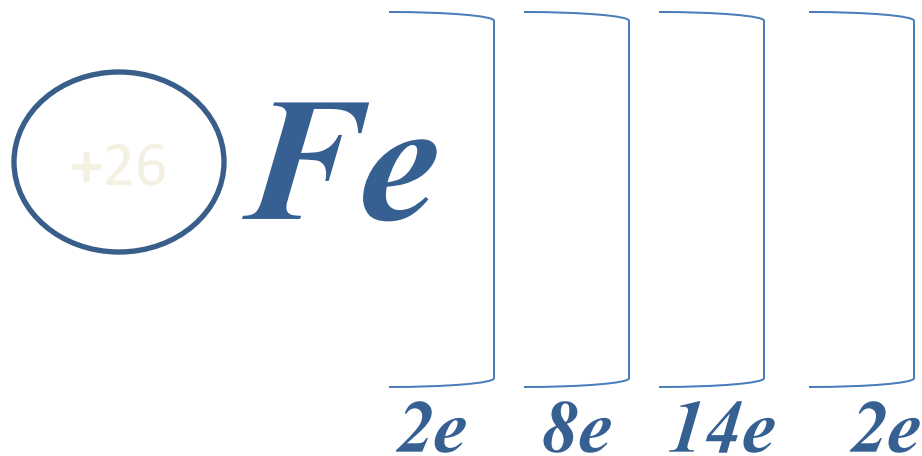
**FE**

*ставшее  
международным,  
латинское  
название  
«Ferrum», от  
греко-латинского  
«быть твердым»*

*четвертый по  
распространенности в  
земной коре, второй среди  
металлов*



# ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ АТОМА ЖЕЛЕЗА

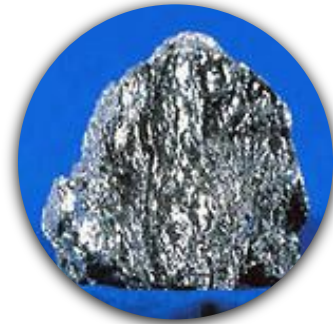
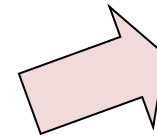


*возможные степени окисления*

*+2 и +3*

## *Нахождение в природе*

*В земной коре на долю железа 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.*



*Оно бывает в виде различных соединений: оксидов, гидроксидов и солей. В свободном виде железо находят в метеоритах, изредка встречается самородное железо (феррит) в земной коре как продукт застывания магмы.*

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

*Руды железа широко распространены и часто встречаются даже на поверхности Земли*



*Железные изделия из метеоритного железа найдены в захоронениях, относящихся к очень давним временам (IV - V тысячелетиях до н. э.), в Египте и Месопотамии*





*бурый железняк  
(лимонит -  
 $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ ;  
содержит до  
65% Fe)*

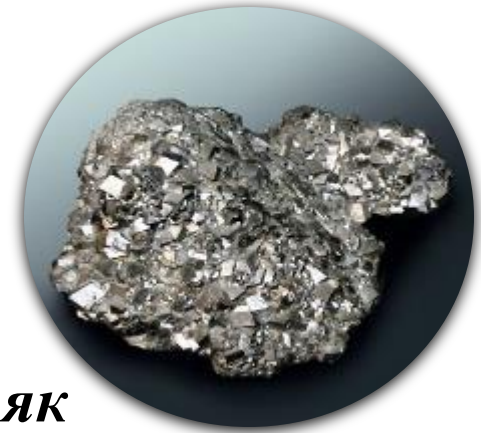


*красный железняк  
(гематит -  $Fe_2O_3$ ;  
содержит до 70 %  
Fe)*

*Наиболее  
распространенные  
и добываемые  
руды и минералы*



*железный шпат  
(сидерит -  $FeCO_3$   
содержит до 48% Fe)*



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






# *История получения железа*



*Люди впервые овладели железом в 4-3 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.*

*Самый древний способ получения железа основывается на его восстановлении из оксидных руд. В 19 веке были разработаны современные способы: мартеновские печи, электросталеплавильные процессы и другие методы...*



*серебристо-серый*



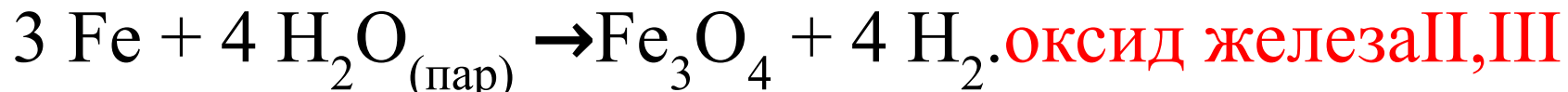
*Физические свойства железа*



*Тяжелый  
(плотность=7,8 г/см<sup>3</sup>)  
ковкий;  
обладает  
магнитными  
свойствами*

*тугоплавкий  
( $T_{пл.}=1535^{\circ}C$ )*





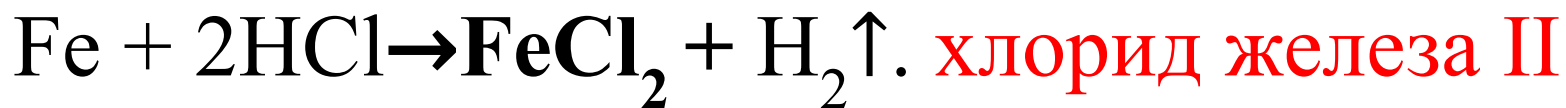
**На воздухе в присутствии влаги ржавеет:**



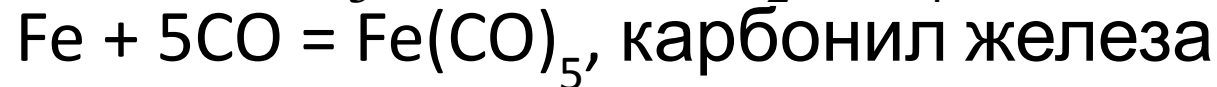
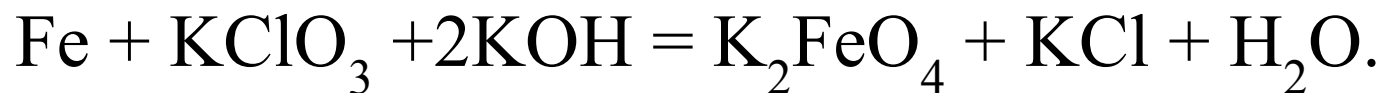
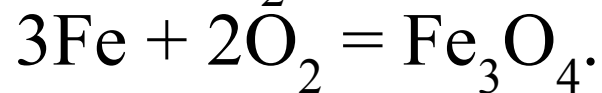
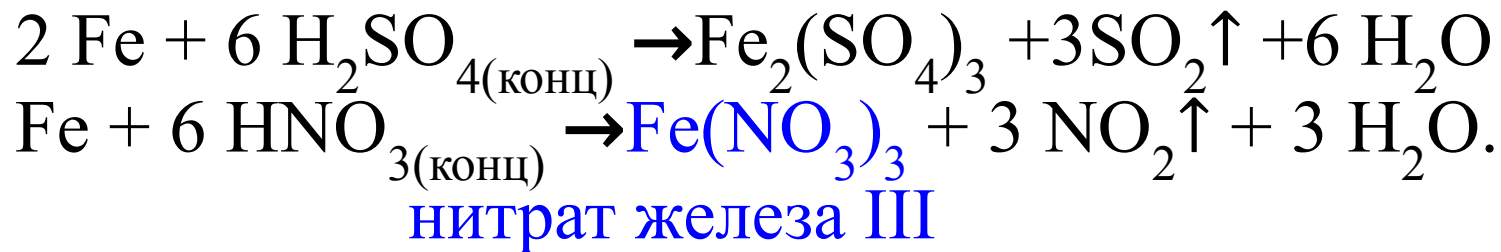
**С галогенами оно образует галогениды железа (III)**



**а взаимодействуя с соляной и разбавленной серной кислотами железа (II):**



Концентрированные ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) пассивируют железо на холоде, однако растворяют его при нагревании: **сульфат железа III**





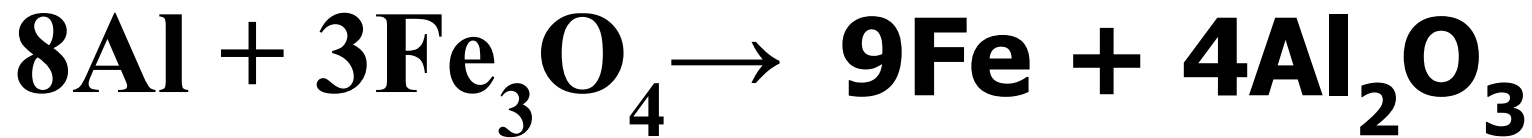
*Железо разрушается под действием окружающей среды, т.е. подвергается коррозии – «ржавлению».  
При этом на поверхности образуется «ржавчина».*



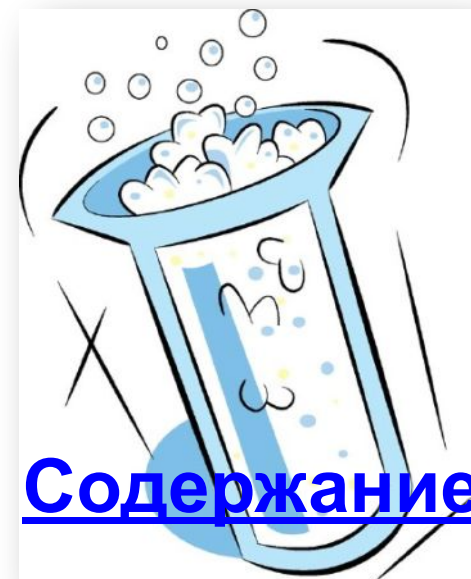
# Получение

Чистое железо можно получить электролитическим восстановлением солей железа.

Восстановление оксидов железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  при алюминотермии:



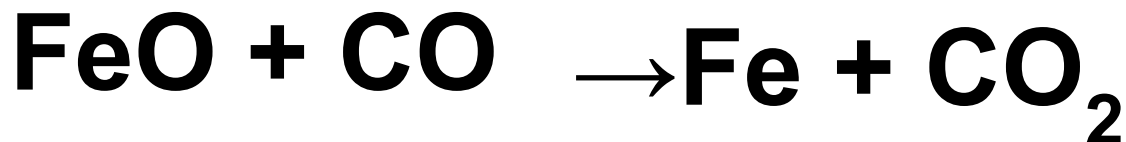
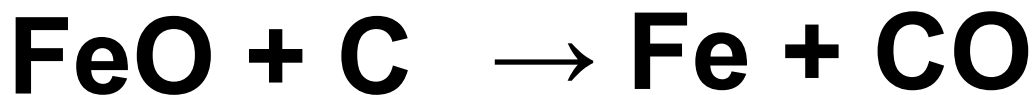
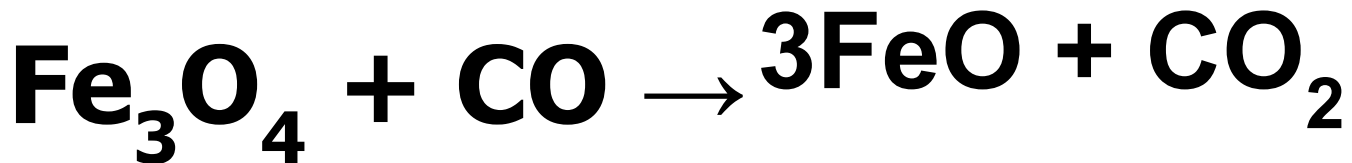
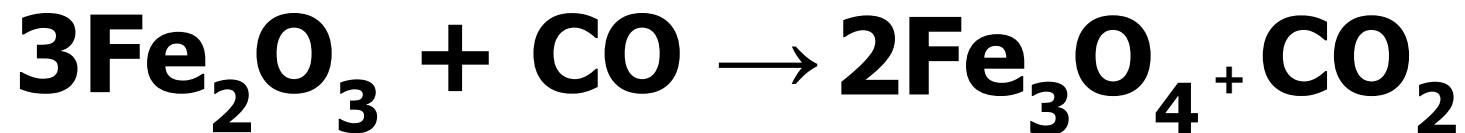
Основная масса железа используется не в чистом виде, а в виде сплавов с углеродом (чугуна и стали) и другими элементами. Основная масса железа вырабатывается в доменных печах. Процесс, протекающий в доменной печи при получении сплавов железа, основан на восстановлении оксидов железа при нагревании:

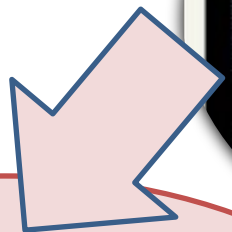


Содержание

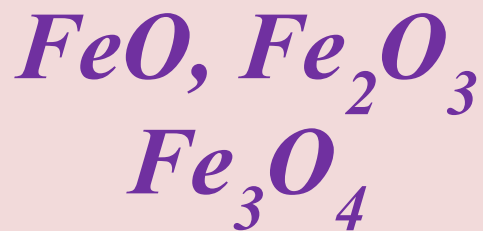
# Получение

Основная масса железа используется не в чистом виде, а в виде сплавов с углеродом (чугуна и стали) и другими элементами. Основная масса железа вырабатывается в доменных печах. Процесс, протекающий в доменной печи при получении сплавов железа, основан на восстановлении оксидов железа при нагревании:

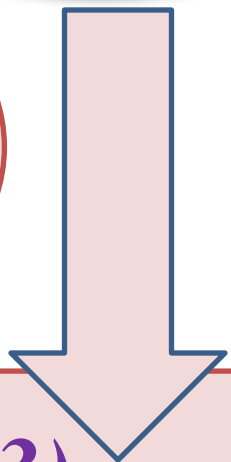
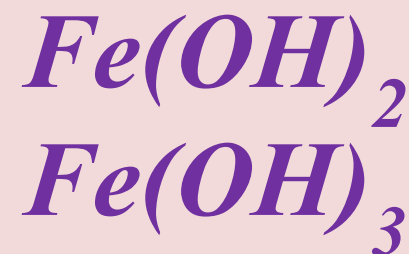




*оксиды:*



*гидроксиды:*



*Соли (+2) (+3)- растворимые и  
нерастворимые:*





*FeO - основный оксид*



**ОКСИД  
Ы**



*Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> -  
смешанный оксид  
(FeO и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)*

**ЖЕЛЕЗО**

*Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - слабовыраженный  
амфотерный оксид*

Химические свойства FeO

1) с кислотами:



2) с более активными металлами:



Химические свойства Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

1) с кислотами

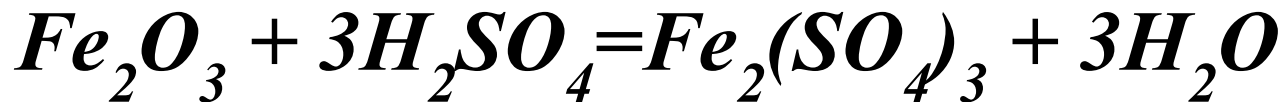


2) также с более активными металлами

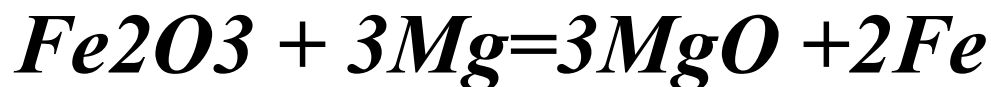


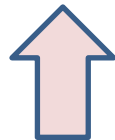
Химические свойства Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

1) с кислотами:



2) с более активными металлами





**ГИДРОКСИД  
Ы**

**ЖЕЛЕЗА**



*Окисление:*



## *Fe(OH)<sub>2</sub> и Fe(OH)<sub>3</sub>*

*1) Реагируют с кислотами:*



*2) Разлагаются при нагревании:*



*Fe(OH)<sub>3</sub> реагирует с конц. щелочами*



# СОЛИ ЖЕЛЕЗА

Реагируют с щелочами:



Реагируют с более активными металлами:



Реагируют с другими солями:

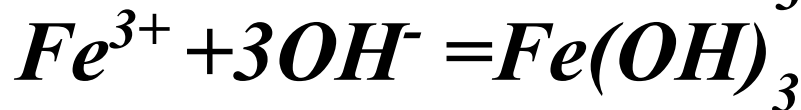
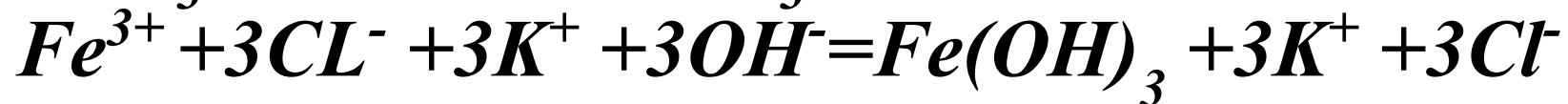
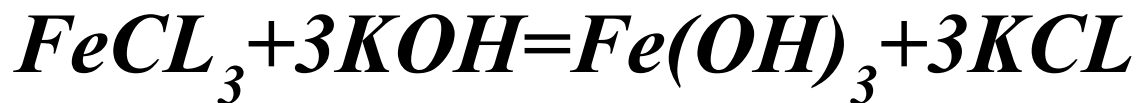
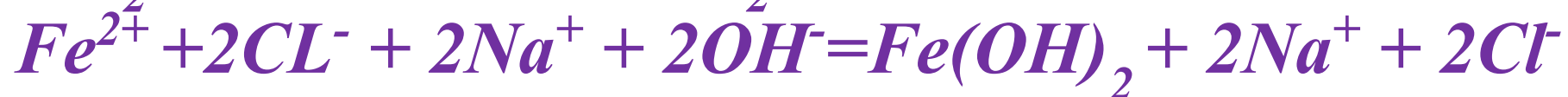


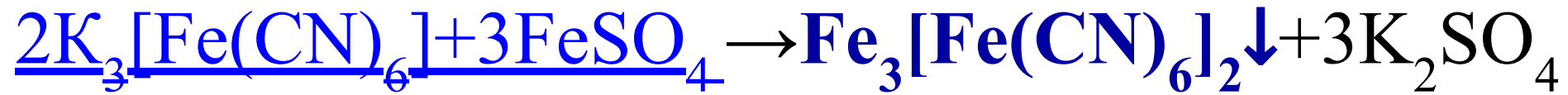
Реагируют с кислотами:



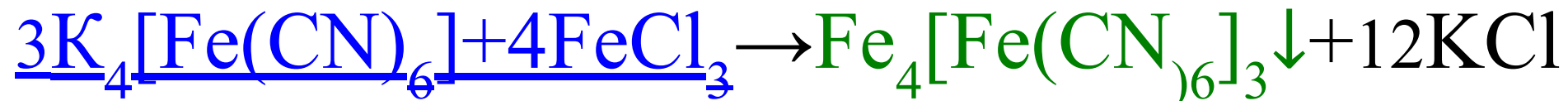
**КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА СОЛИ ЖЕЛЕЗА  
(+2) И (+3)**

**РЕАКЦИЯ СО ЩЕЛОЧЬЮ**

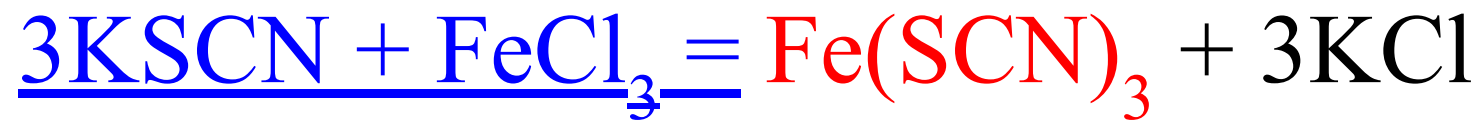




**Турнбуленева синь**

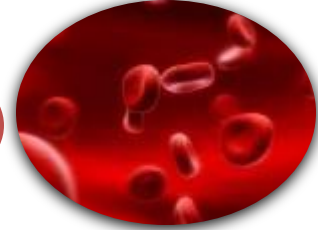


**Берлинская лазурь**



**роданид железа красного цвета**

# ЖЕЛЕЗО В ОРГАНИЗМЕ



*Железо в виде ионов присутствует в организмах всех растений и животных и, конечно же, человека, но в растениях и животных в малых количествах (в среднем 0,02%).*

*Основная биологическая функция железа – участие в транспорте кислорода ко всем органам и окислительных процессах.*

*В организме человека с массой тела приблизительно 70 кг содержится 4,2 г железа, а в 1 л крови – 450 мг.*

*При недостатке железа в организме развивается железистая анемия.*

*Перенос железа в организме осуществляет важнейший белок – гемоглобин, в котором находится больше половины всего железа организма.*





*Будьте внимательны к своему здоровью: наличие достаточного количества гемоглобина – это наша жизнь.*

*Помните, что...*

**ЭТО ВАЖНО  
И  
ПОЛЕЗНО  
ЗНАТЬ!!!**

*с*

*Людям с пониженным гемоглобином необходимо чаще бывать на свежем воздухе.*

# ПРОДУКТЫ, БОГАТЫЕ ЖЕЛЕЗОМ

*гречка*

*печень*

*говядина*

*белая капуста*

*хлеб грубого помола  
и черный хлеб*

*бобы и курага*

*орехи*

*мясо кур*

*яблоки*

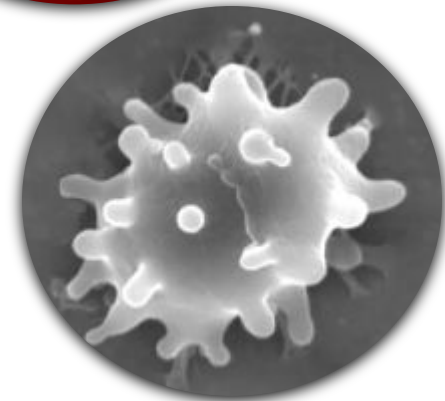
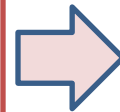
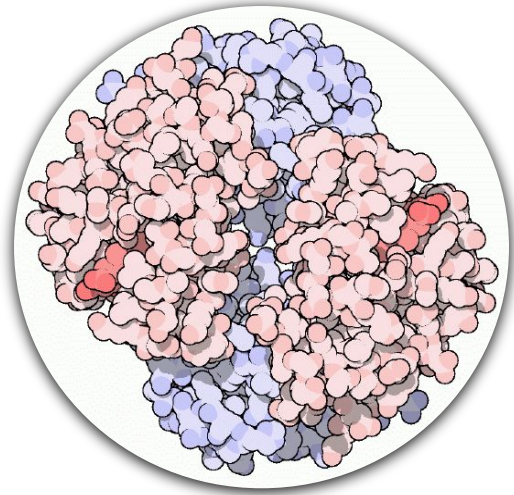


*Почти 60%, поступающего в организм железа расходуется на синтез гемоглобина.*

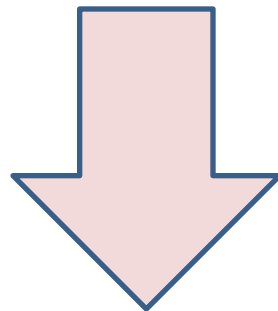
*Некоторое количество (примерно 20%) - откладывается в мышцах, костном мозге, печени и селезенке. Еще 20% его используется для синтеза различных ферментов.*

*Основная роль железа в организме – участие в «рождении» красных (эритроцитов) и белых (лимфоцитов) кровяных клеток.*

*Эритроциты содержат гемоглобин - переносчик кислорода, а лимфоциты ответственны за иммунитет.*



**ПРИМЕНЕНИЕ  
ЖЕЛЕЗА  
И ЕГО  
СПЛАВОВ**



*Чистое железо имеет довольно ограниченное применение.*

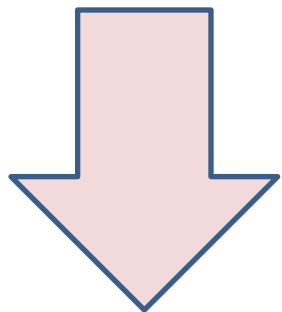
*Его используют при изготовлении сердечников электромагнитов, как катализатор химических процессов, для некоторых других целей.*

*Находят широкое применение и многие соединения железа. Так, сульфат железа (III) используют при водоподготовке, оксиды и цианид железа служат пигментами при изготовлении красителей и так далее.*

*Но сплавы железа — чугун и сталь — составляют основу современной техники*



# СПЛАВЫ ЖЕЛЕЗА

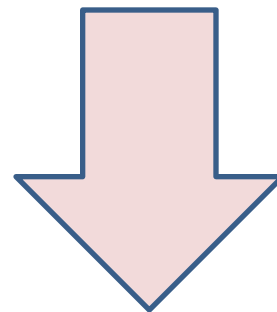


## Чугун

*Fe - 90-93%*

*C - 2-4,5%*

*хрупкость*



## Сталь

*Fe - 95-97%*

*C - 0,3-1,7%*

*ковкость*



Гидроэлектростанции и опоры линий электропередач



Трубопроводы для воды, нефти и газа

**Железо  
сегодня**



Автомобили, Тракторы, Подводные лодки, Бытовые приборы, Другие предметы



*Есть у железа страшный враг – «ржавчина». К чему она приводит, как с ней бороться и как важно не попасть в ее «сети» - и об этом говорит народная мудрость:*

*«Человека губит горе, железо портит влага»  
(турецкая)*

*«Сердца ржавеют, как ржавеет железо»  
(арабская)*

*«Ржавчина на железе, а неправда в человеке не утаится»*

*«Хорошее железо не ржавеет»  
(русские)*