

**ЖЕЛЕЗО**

# ПЛАН:

- I. ЖЕЛЕЗО КАК ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ.
- II. НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ЖЕЛЕЗА
- III. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.
- IV. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



# I. КАК ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

26

Fe

ЖЕЛЕЗО

55,847

$3d^6 4s^2$

2  
14  
8  
2

Химический элемент VIII гр.

Периодической системы Д.И. Менделеева.

Атомный номер **26**,  
атомная масса **55.847**.

## II. 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. По запасам железных руд Россия занимает первое место в мире.
- В морской воде  $1 \cdot 10^{-5}$  —  $1 \cdot 10^{-8}$ % железа.



бурый железняк  
(руда гидрогетит  
 $\text{HFeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )

красный железняк  
(руда гематит  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

**Fe**

шпатовый  
железняк  
(руда сидерит  
 $\text{FeCO}_3$ )

пирит  
 $\text{FeS}_2$   
(другие названия — серный  
колчедан, железный  
колчедан, дисульфид железа)

магнитный железняк  
(руда магнетит  
 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )

# БУРЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК

(РУДА ГИДРОГЕТИТ  
 $\text{HFeO}_2 \cdot \text{NH}_2\text{O}$ )



КРАСНЫЙ  
ЖЕЛЕЗНЯК

(РУДА ГЕМАТИТ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )



# ШПАТОВЫЙ ЖЕЛЕЗНЯК

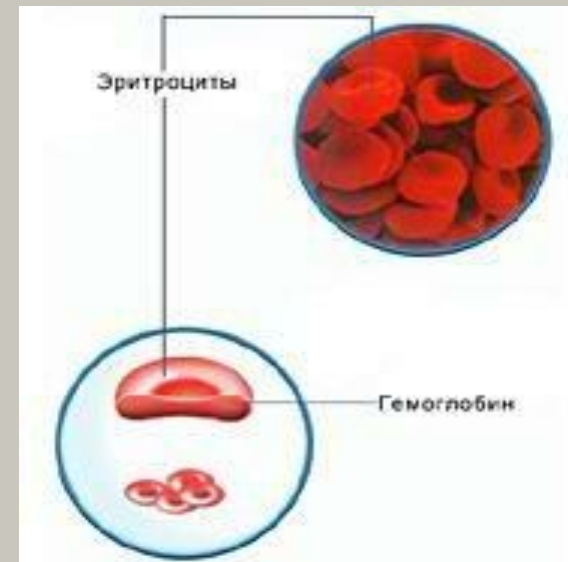
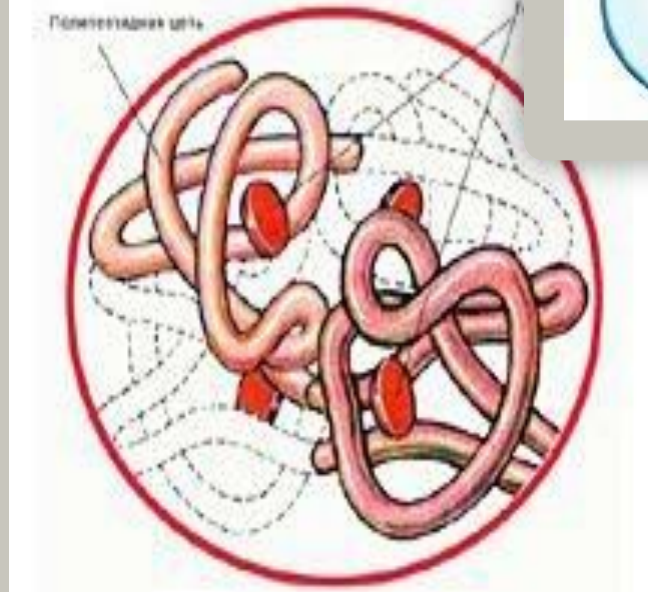
(РУДА СИДЕРИТ  $\text{FeCO}_3$ )



магнитный железняк  
(руда магнетит  $\text{Fe}_2\text{O}_4$ )

# В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Железо содержится  
в крови –  
гемоглобине, а  
именно в красных  
кровяных тельцах –  
эритроцитах





# В РАСТЕНИЯХ

**Железо влияет на процесс фотосинтеза.**



# В БЫТУ ЧЕЛОВЕКА

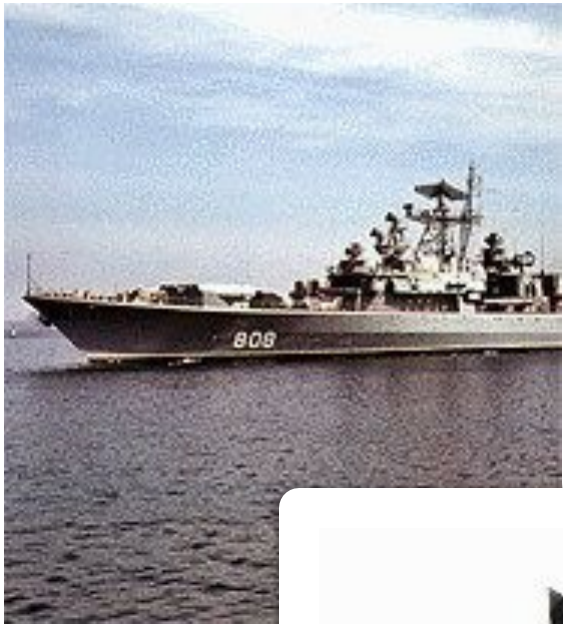


Из железа  
изготавлива  
ют  
различные



ы  
порта

# В ВОЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



Наука. Техника. Культура





# ЖЕЛЕЗО В ИСТОРИИ

В истории  
железо известно  
очень давно. Из  
него изготавливали  
многое.  
Например  
доспехи, латы,  
оружие и т. д.



# III. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- ❑ Железо - сравнительно мягкий ковкий серебристо-серый металл.
- ❑ Температура плавления – 1535 0С
- ❑ Температура кипения около 2800 0С
- ❑ При температуре ниже 770 0С железо обладает ферромагнитными свойствами
- ❑ (оно легко намагничивается, и из него можно изготовить магнит).
- ❑ Выше этой температуры ферромагнитные свойства железа исчезают, железо «размагничивается».





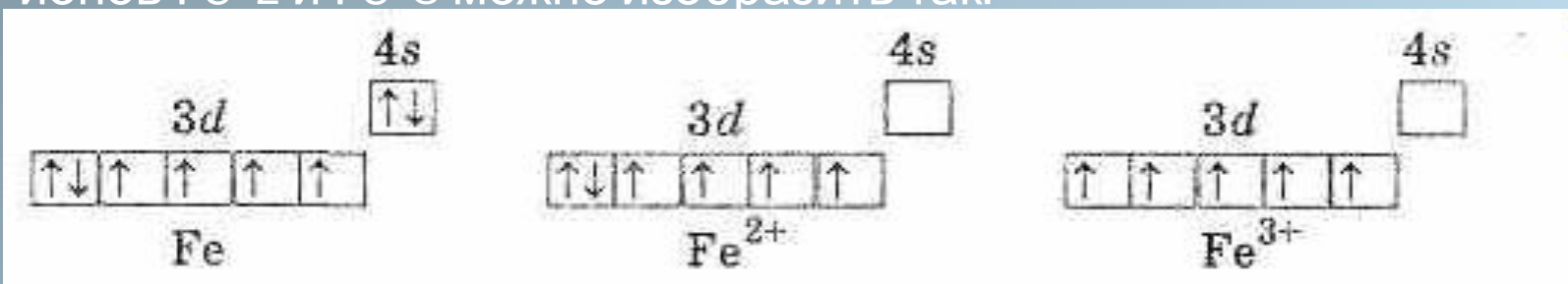
# IV. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Железо, отдавая два внешних электрона, проявляет степень окисления +2;

отдавая три электрона (два внешних и один сверхоктетный с предпоследнего энергетического уровня), проявляет степень окисления +3.



- Электронные структуры 3d- и 4s-орбиталей атома железа и ионов  $\text{Fe}^{+2}$  и  $\text{Fe}^{+3}$  можно изобразить так:



1. Железо — активный металл.

На воздухе образуется защитная оксидная пленка, препятствующая ржавению металла.

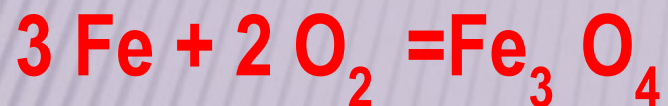


2. Во влажном воздухе железо окисляется и покрывается ржавчиной, которая частично состоит из гидратированного оксида железа (III).

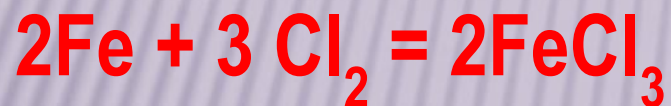


### □ 3. Взаимодействие с простыми веществами:

3.1 Горит в кислороде



3.2 Реагирует с хлором



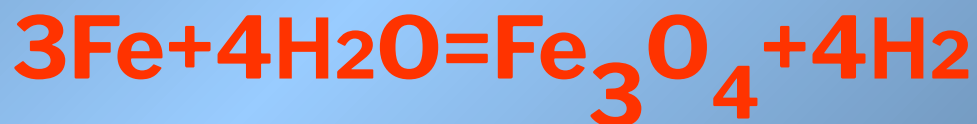
3.3 Взаимодействует с серой



4. Железо вытесняет из растворов солей металлы, находящиеся в электрохимическом ряду напряжений правее железа:



5. При высокой температуре (700-900°C) железо реагирует с парами воды:



## 6. С КИСЛОТАМИ:

- С соляной и разбавленной (приблизительно 20%-й) серной кислотами железо реагирует с образованием солей железа(II):



- С концентрированными серной и азотной кислотами железо не реагирует. Эти кислоты создают на поверхности металла такую прочную и плотную пленку оксида, что металл становится совершенно пассивным и уже не вступает в другие реакции.  
Растворяется железо в разбавленной азотной кислоте.

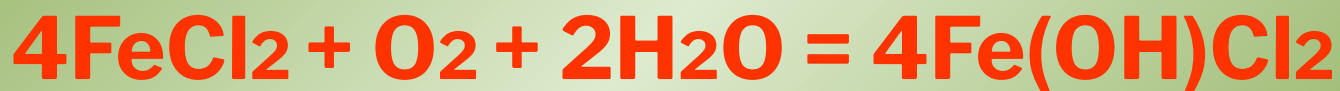




## 7. ОКИСЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА



При хранении водных растворов солей железа (II) наблюдается окисление железа(II) до железа(III):



8. Соединения железа (III) в растворах восстанавливаются металлическим железом:



# ОКСИД ЖЕЛЕЗА

---

1. Проявляет основные свойства, взаимодействуя с кислотами:



2. Оксид железа (III) проявляет слабые амфотерные свойства, взаимодействуя при нагревании с основными оксидами с образованием ферритов:





**Когда открыто железо никто не знает и не узнает, так как это было слишком давно. Но пользуются железом до сих пор, и в настоящее время железо не заменимо в промышленности и труде.**

1. [http://images.yandex.ru/yandsearch?text=пирит фото&rpt=simage&img\\_url=vibrate.files.wordpress.com%2F2007%2F07%2Fpyrite.jpg%3Fw%3D556%26h%3D411&spsite=vibrate.wordpress.com&p](http://images.yandex.ru/yandsearch?text=пирит фото&rpt=simage&img_url=vibrate.files.wordpress.com%2F2007%2F07%2Fpyrite.jpg%3Fw%3D556%26h%3D411&spsite=vibrate.wordpress.com&p)
2. [http://images.yandex.ru/yandsearch?rpt=simage&img\\_url=morethinking.files.wordpress.com%2F2009%2F08%2Fpyrite-fools-gold.jpg%3Fw%3D400%26h%3D334&text=%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D1%82%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&spsite=morethinking.wordpress.com&p=3](http://images.yandex.ru/yandsearch?rpt=simage&img_url=morethinking.files.wordpress.com%2F2009%2F08%2Fpyrite-fools-gold.jpg%3Fw%3D400%26h%3D334&text=%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D1%82%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE&spsite=morethinking.wordpress.com&p=3)
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Fe>
4. <http://all-met.narod.ru/fe.html>
5. <http://www.chem100.ru/elem.php?n=26>
6. [http://images.yandex.ru/yandsearch?ed=1&rpt=simage&text=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%B0&img\\_url=www.o8ode.ru%2Fimage%2Farticle%2F0001%2F20090509081505.jpg&spsite=fake-006-9684324.ru&p=0](http://images.yandex.ru/yandsearch?ed=1&rpt=simage&text=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%B0&img_url=www.o8ode.ru%2Fimage%2Farticle%2F0001%2F20090509081505.jpg&spsite=fake-006-9684324.ru&p=0)
7. [http://images.yandex.ru/yandsearch?ed=1&rpt=simage&text=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%B0&img\\_url=www.catalogmineralov.ru%2Fpic%2F200842131005.jpg&spsite=fa](http://images.yandex.ru/yandsearch?ed=1&rpt=simage&text=%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D0%B6%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%B0&img_url=www.catalogmineralov.ru%2Fpic%2F200842131005.jpg&spsite=fa)