

**ЖЕЛЕЗО.  
СВОЙСТВО И  
ПРИМЕНЕНИЕ.**

# 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

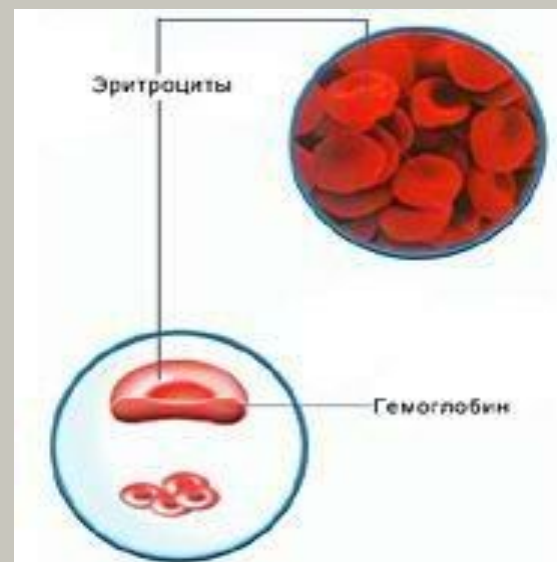
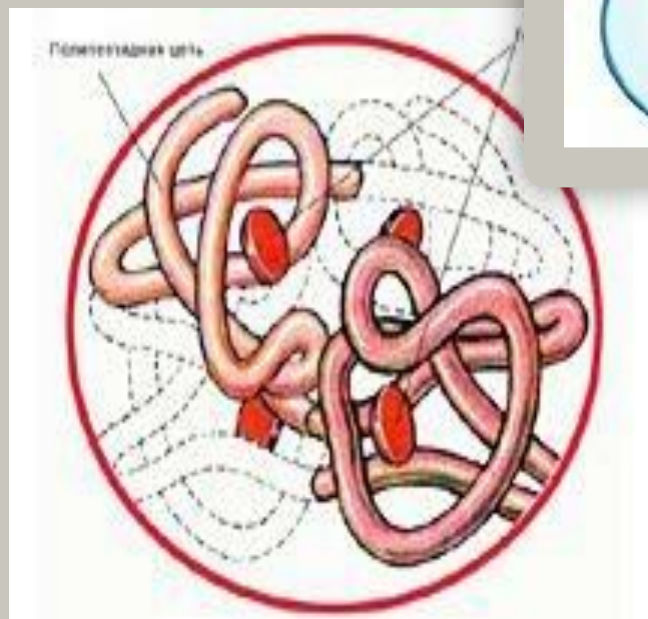
(РУДА СИДЕРИТ  $\text{FeCO}_3$ )



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

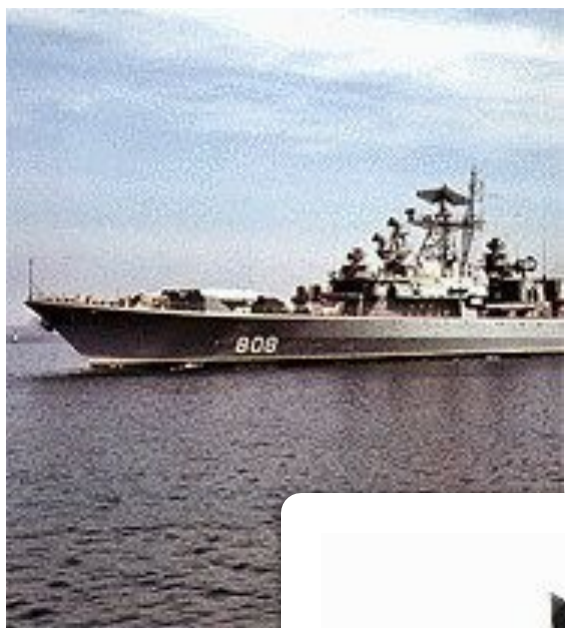


Из железа  
изготавлива  
ют  
различные



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».



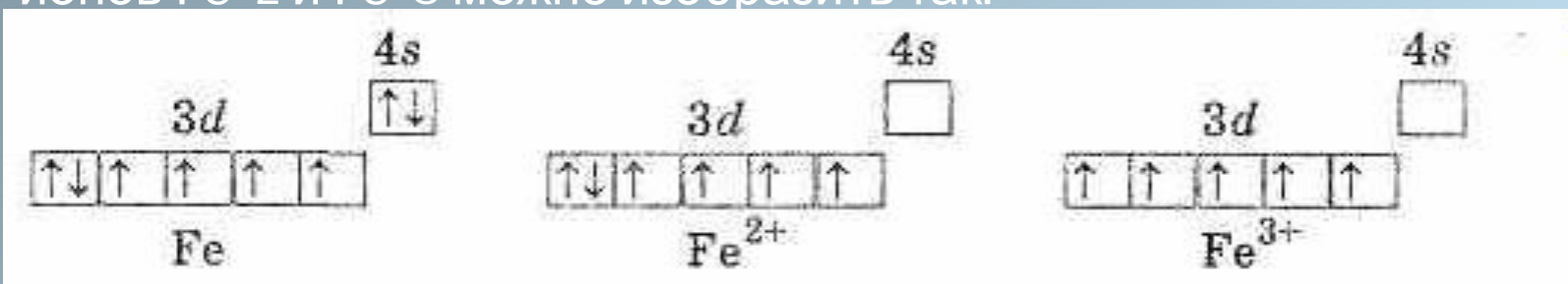
# IV. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

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.

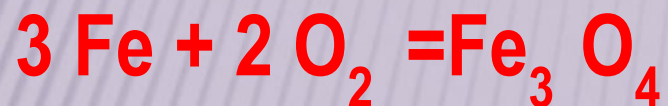


2. Во влажном воздухе железо окисляется и покрывается ржавчиной, которая частично состоит из гидратированного оксида железа (III).

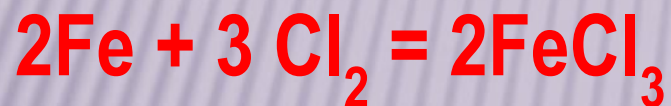


### □ 3. Взаимодействие с простыми веществами:

3.1 Горит в кислороде



3.2 Реагирует с хлором



3.3 Взаимодействует с серой

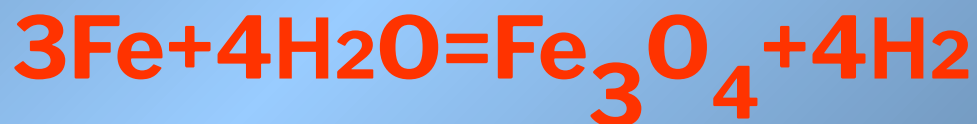




4. Железо вытесняет из растворов солей металлы, находящиеся в электрохимическом ряду напряжений правее железа:



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):



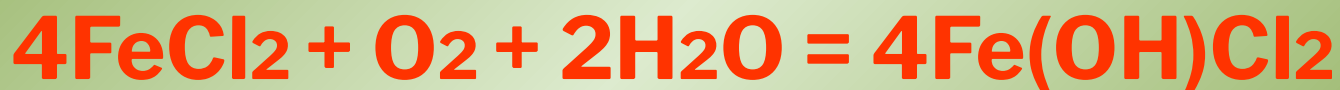
- С концентрированными серной и азотной кислотами железо не реагирует. Эти кислоты создают на поверхности металла такую прочную и плотную пленку оксида, что металл становится совершенно пассивным и уже не вступает в другие реакции.  
Растворяется железо в разбавленной азотной кислоте.



## 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:



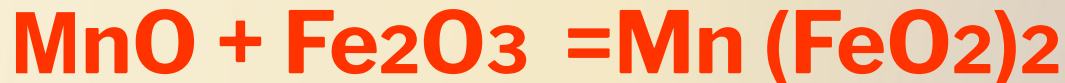
# ОКСИД ЖЕЛЕЗА

---

1. Проявляет основные свойства, взаимодействуя с кислотами:



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



# КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ $\text{Fe}^{2+}$ И

## $\text{Fe}^{3+}$ .



кровоаво-красный

**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.**