

Железо и его соединения



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(O, Si,Al), 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.



Соединения железа

Fe_3O_4 – магнитный железняк

Fe_2O_3 – красный железняк (гематит)

$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ – бурый железняк

FeS_2 – железный (серный) колчедан,
пирит

FeCO_3 – сидерит

$\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ – гидрокарбонат железа (II)

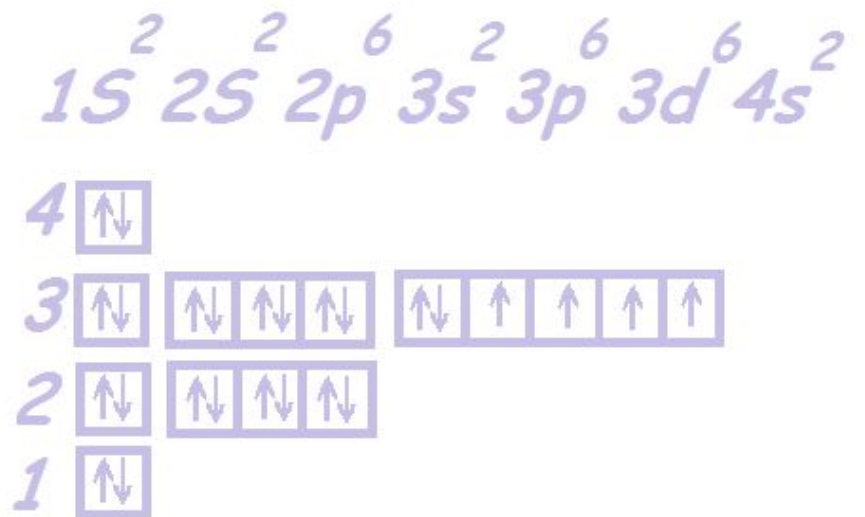


Положение железа в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева





Строение атома железа





Физические свойства железа

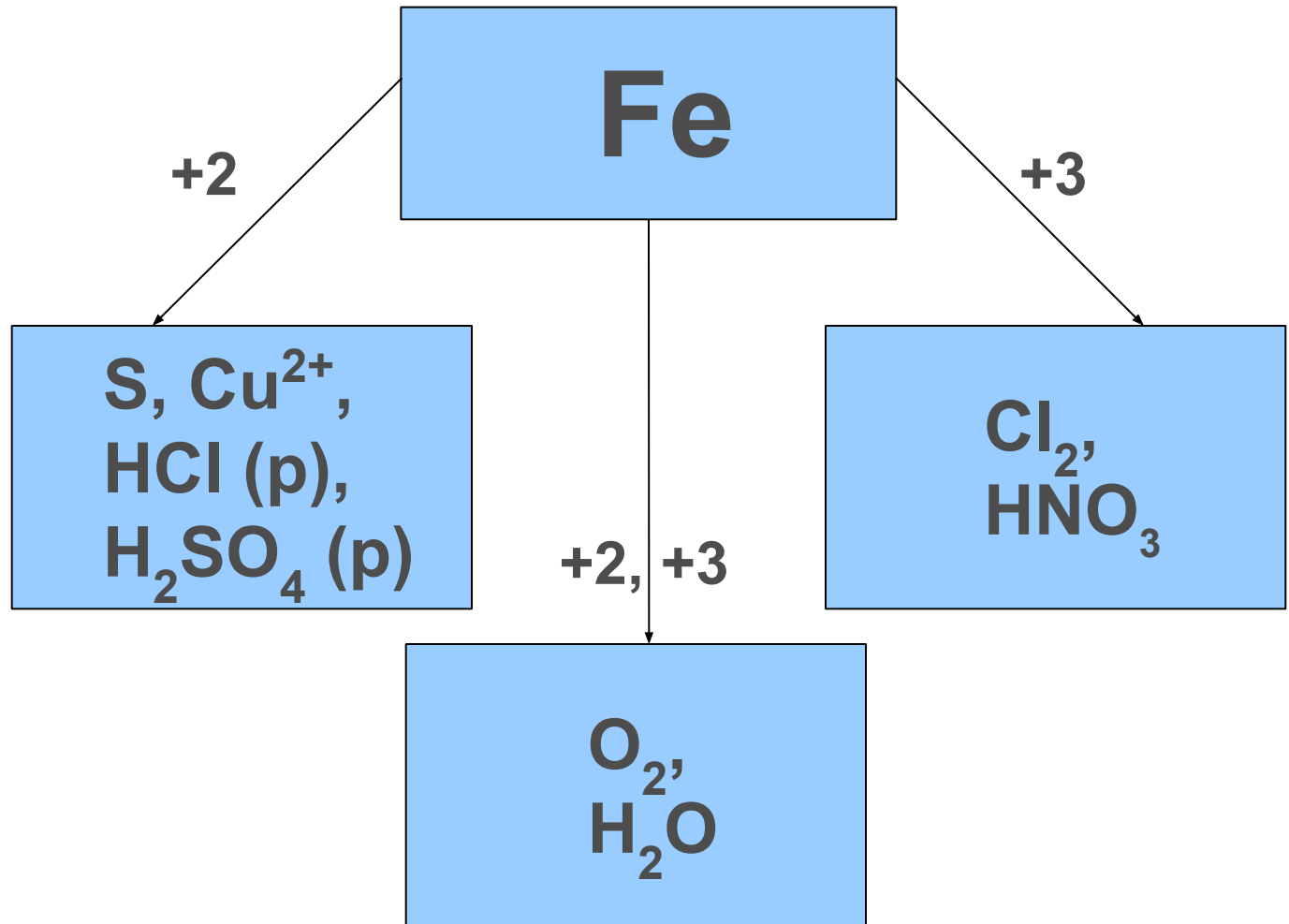
- *Серебристо-серый металл,*
- *ковкий,*
- *пластичный,*
- *плотность $7,87\text{г/см}^3$;*
- *$t_{\text{пл.}}=1539^{\circ}\text{C}$;*
- *$t_{\text{кип.}}=2740^{\circ}\text{C}$;*
- *хорошо проводит тепло и электричество,*
- *обладает магнитными свойствами*

Получение железа

1. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} = 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$
2. $\text{FeO} + \text{H}_2 = \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
4. $\text{FeSO}_4 + \text{Zn} = \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$

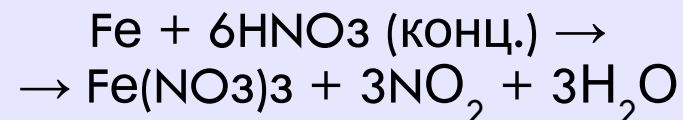
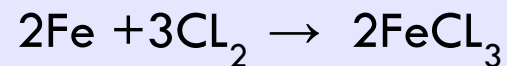
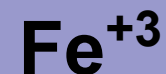
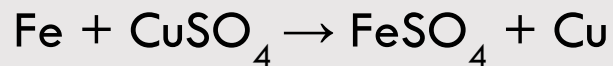
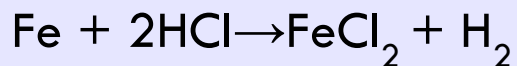
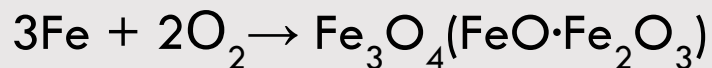
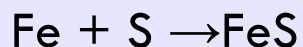


Химические свойства железа



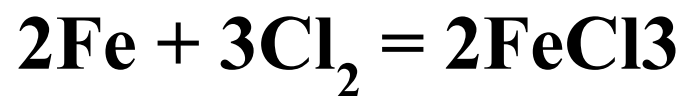


Химические свойства железа



Химические свойства железа

Взаимодействие железа с хлором

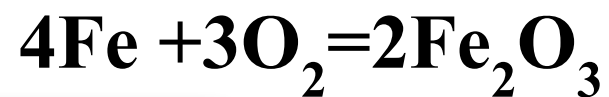


<https://www.youtube.com/watch?v=w6wc4PG0-es>

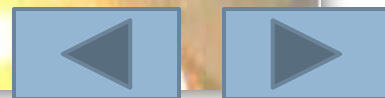


Химические свойства железа

Взаимодействие железа с кислородом

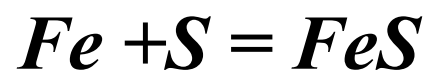


https://www.youtube.com/watch?v=o9Rvc3Vae_c



Химические свойства железа

Взаимодействия железа с серой

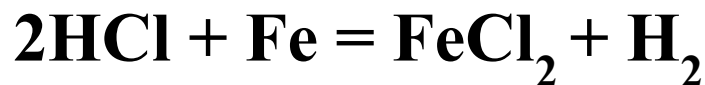


Химические свойства железа

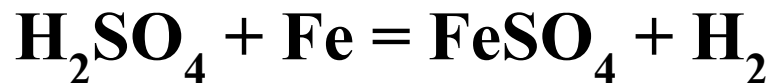
Реакции со сложными веществами

- С кислотами:

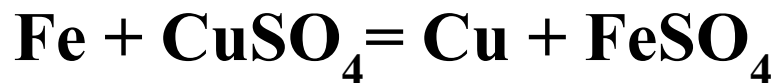
А) с соляной кислотой



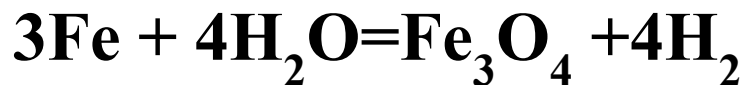
Б) с серной кислотой



- С солями:



- С водой(при высокой температуре):



(железная окалина)



Химические свойства железа

Железо разрушается под действием окружающей среды, т.е. подвергается коррозии – «ржавлению».

При этом на поверхности образуется «ржавчина». $4\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 = 2(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$



Соединения железа

ОКСИДЫ:

FeO, Fe₂O₃

Fe₃O₄

ГИДРОКСИДЫ:

Fe(OH)₂

Fe(OH)₃

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

Fe(NO₃)₂, FeCl₃, Fe₂(SO₄)₃, FeS



Соединения железа

Оксиды железа

FeO —основный
оксид

Fe_2O_3 —
слабовыраженный
амфотерный оксид

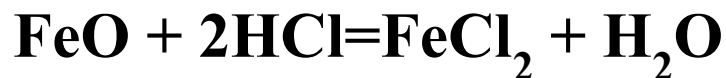
Fe_3O_4 —
смешанный оксид
(FeO и Fe_2O_3)



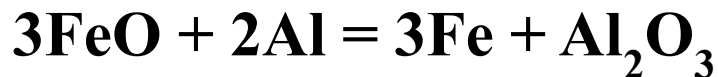
Соединения железа

Химические свойства FeO

1) с кислотами:

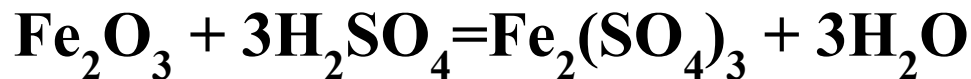


2) с более активными металлами:

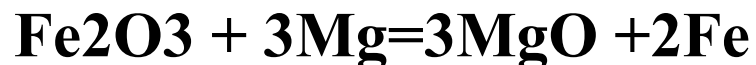


Химические свойства Fe₂O₃

1) с кислотами:



2) с более активными металлами



Соединения железа

Химические свойства Fe_3O_4

1) с кислотами

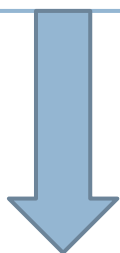


2) также с более активными металлами



Соединения железа

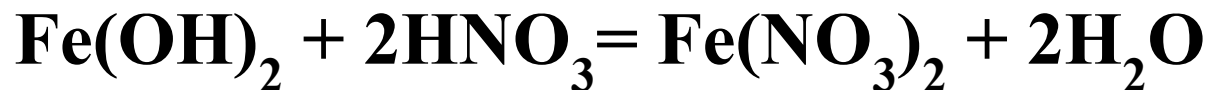
Гидроксиды железа



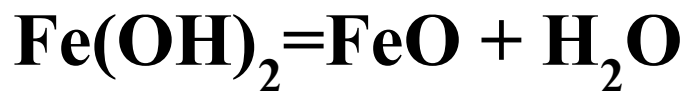
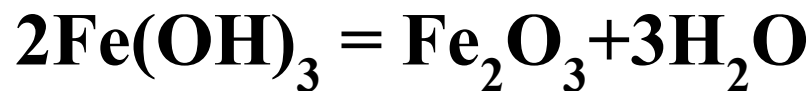
Соединения железа

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$

1) Реагируют с кислотами:

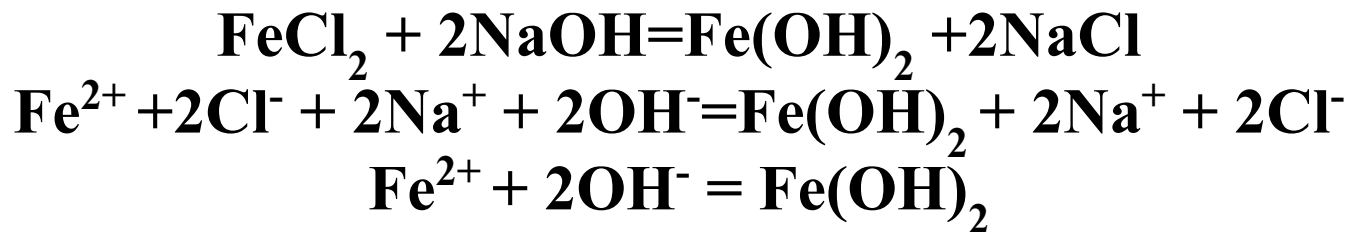
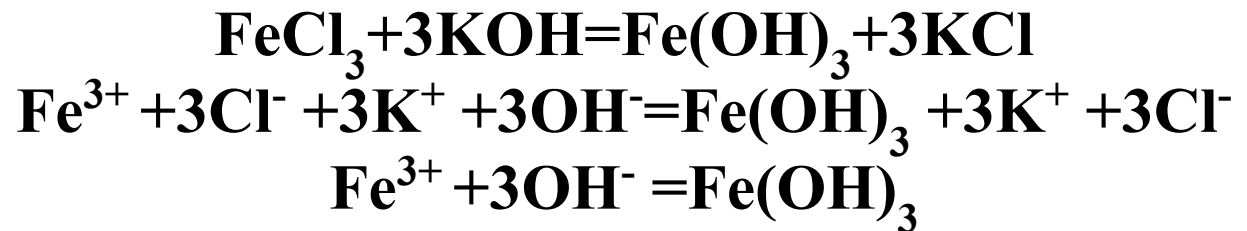


2) Разлагаются при нагревании:



Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}

Реакция со щелочью

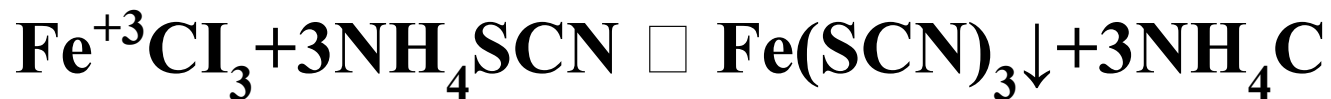


Качественные реакции на ионы Fe^{2+}

На ион Fe^{2+} - взаимодействие с красной кровяной солью гексацианоферратом (III) калия



Качественные реакции на ионы Fe^{3+}



роданид аммония

кроваво-красного цвета



<https://www.youtube.com/watch?v=eIVusMfUa6Y>





Биологическое значение железа

Ионы железа входят в состав гемоглобина, который содержится в эритроцитах крови.

Источники железа:

Зеленые овощи, яичный желток,
Печень, горошек зеленый,
томаты сырые, капуста,
Чеснок, яблоки, груши,
земляника, сухофрукты.

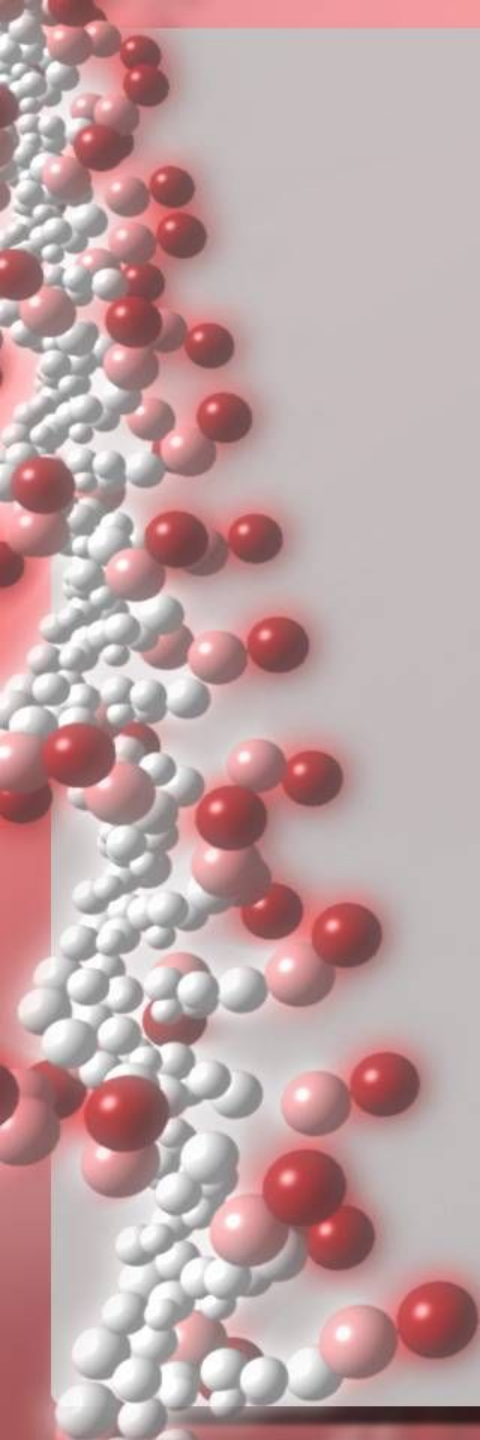
Применение

Железо - самый употребляемый металл, на него приходится до 90 % мирового производства металлов.

- Железный купорос, хлорное железо, оксиды железа используют для приготовления лекарств, катализаторов, магнитных материалов, составов, защищающих древесину от гниения, при крашении тканей, для борьбы с вредителями
- Термит используется для сварки стальных изделий, например, железнодорожных рельсов встык).
- Железный сурик Fe_2O_3 , охра – применяется как пигмент для приготовления красок.

Основная масса железа на практике используется в виде сплавов – чугуна и стали.





Железо не только основа всего мира, самый главный металл окружающей нас природы, оно – основа культуры и промышленности, оно – орудие войны и мирного труда. И трудно во всей таблице Менделеева найти другой элемент, который был бы так связан с прошлым, настоящим и будущими судьбами человечества.

А. Е. Ферсман



Домашняя работа

- 1) § 17,
- 2) Написать конспект (слайды № 5, 7, 9, 21-23)
- 3) превращения на с. 119, 120

*****Творческое задание:**

составьте 3 - 4 предложения, используя фразы:

- *Железная воля*
- *Стальные нервы*
- *Сталь в голосе*
- *Железный характер*
- *Железный кулак*
- *Чугунная голова*