

# Железо и его соединения

«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 прошлыми, настоящими и будущими судьбами человечества».

А.Е.

Ферсман

# Соединения железа



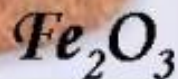
Природные соединения железа:  $Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$  бурый железняк.

ПИРИТ



железный или  
серный колчедан.

ГЕМАТИТ



красный железняк.

МАГНЕТИТ

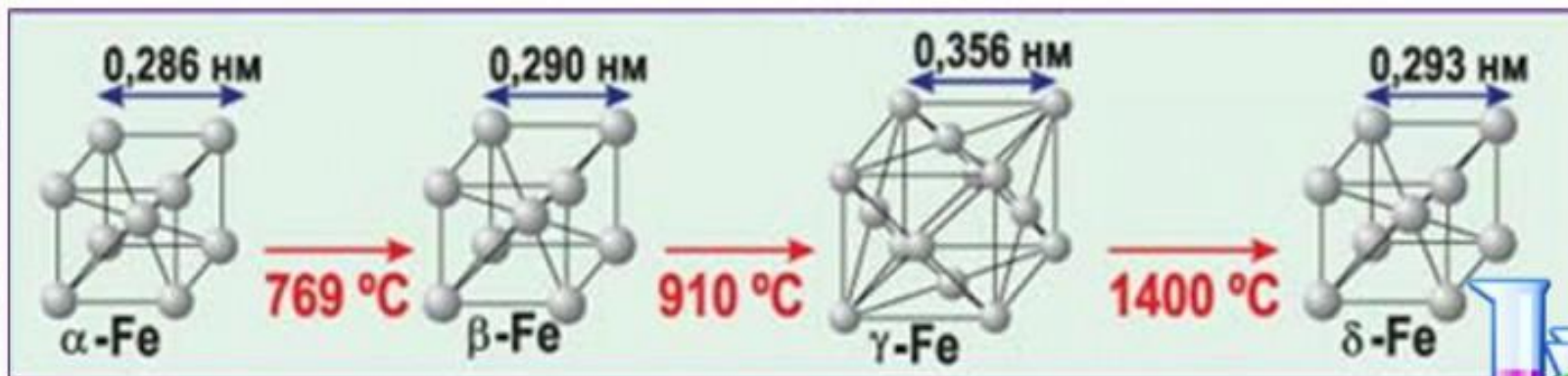


магнитный железняк.

СИДЕРИТ



## Кристаллические модификации железа.



Внимание посетителей Всемирной промышленной выставки в 1958г в Брюсселе привлекло здание Атомиума.

Девять громадных, диаметром 18 метров, металлических шаров, как бы парили в воздухе: восемь по вершинам куба, девятый в центре. Это была модель элементарной ячейки кристаллического альфа-железа, увеличенная в 165



**ATOMIUM**

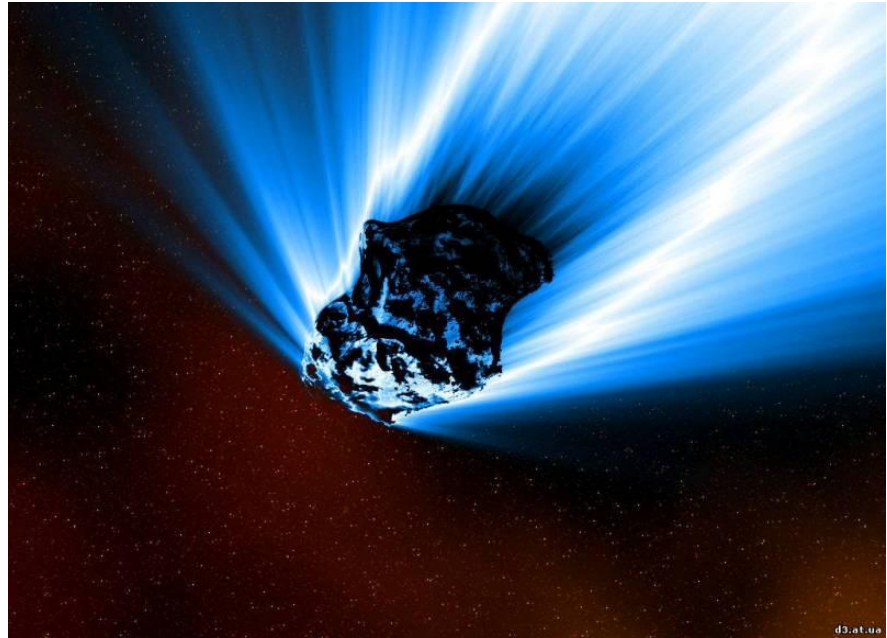
# Важнейшие природные соединения железа

Большинство минералов железа имеют красно-бурый цвет, на долю производства железа приходится 90% мирового производства металлов.

Название минерала	Химическая формула	Содержание железа (в %)	Важнейшие месторождения
Магнитный железняк (магнетит)	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	до 72	Ю. Урал, Магнитогорск, КМА, Кольский п-ов
Красный железняк (гематит)	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	до 65	Кривой рог, Сев. Урал, КМА
Бурый железняк (лимонит)	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	до 60	Керчь, Ю. Урал, Карелия, Липецкая и Тульская обл.
Шпатовый железняк (сидерит)	$\text{FeCO}_3$	до 35	Ю. Урал, КМА, Керчь
Серный колчедан	$\text{FeS}_2$	до 47	Урал, Алтай, Закавказье

# Это интересно!

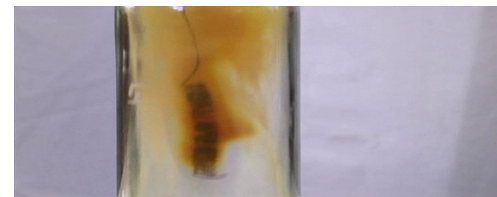
В глубокой древности люди познакомились с железом, которое содержится в метеоритах. Египтяне называли этот металл небесным, а Греки и жители Северного Кавказа – звездным. Метеоритное железо ценилось гораздо выше золота. Железные украшения носили в то время самые знатные и богатые люди.



# Химические свойства железа

Проверь правильность написания уравнений реакций:

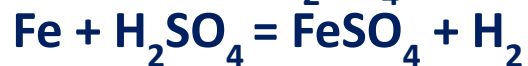
1. При нагревании взаимодействует со многими неметаллами:



2. Пары воды разлагаются раскаленным железом:



3. Разбавленные  $\text{HCl}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  растворяют железо.



С концентрированными азотной и серной кислотами не реагирует

(покрывается защитной пленкой нерастворимых соединений).

4. При нагревании реакция с концентрированной кислотой идет по уравнению:



## СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

+2

+3

### ОКСИДЫ

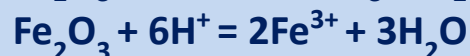
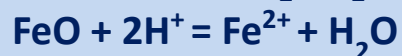
FeO – основной

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – слабо амфотерный

#### Общие свойства:

1. Не растворяются в воде

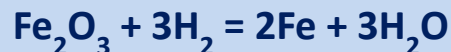
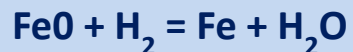
2. Реагируют с кислотами



3. Реагируют с кислотными оксидами



4. Реагируют с восстановителями



#### Различия:

Неустойчивые  
соединения

Реагируют с щелочами:



# Соединения железа

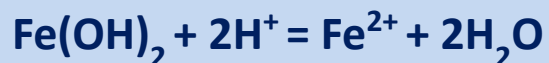
## Гидроксиды железа

$\text{Fe}(\text{OH})_2$  – основной

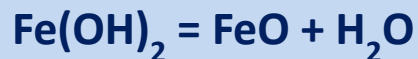
$\text{Fe}(\text{OH})_3$  – слабо амфотерный

### Общие свойства:

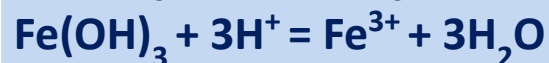
1. Реагируют с кислотами:



2. При  $t^0$  разлагаются:



1. Реагируют с кислотами:

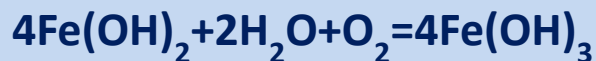


2. При  $t^0$  разлагаются:



### Различия:

Окисляется на воздухе:



Реагируют с щелочами:





# Важнейшие источники железа

Содержание  
железа в  
100 г  
продукта



печень



**9 мг**

персики



**4 мг**

хлеб



**2 мг**

грибы  
свежие



**5 мг**

грибы  
сушёные



**35 мг**

яблоки



**3 мг**

# Применение соединений железа



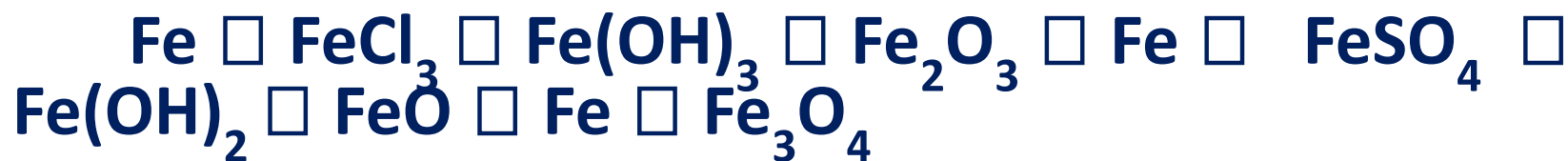
- $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – железный купорос; применяется в текстильной промышленности при крашении тканей, в сельском хозяйстве для протравы семян и борьбы с вредителями сельского хозяйства, получение чернила.
- $\text{FeCl}_2$  – хлорид железа (II); применяется для получения чистого железа, компонент антианемических препаратов, катализатор в органическом синтезе.
- $\text{FeCl}_3$  – хлорид железа (III); применяется в технике как окислитель в производстве органических красителей, в текстильной промышленности – для протравки тканей при подготовке их к окраске, в медицине как кровоостанавливающее средство, компонент тонирующих растворов в фотографии, коагулянт при очистке воды, для определения фенолов.
- $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  – сульфат железа (III); применяется как химический реактив при гидрометаллургической переработке медных руд, как коагулянт при очистке сточных вод для получения квасцов

# Токсичность железа

- ❑ Избыточная доза железа – 200мг и выше может вызвать отравление
- ❑ Железо занимает 5 –е место по уровню токсичности после ртути, свинца, кадмия и мышьяка.
- ❑ Соединения  $Fe^{2+}$  токсичнее соединений  $Fe^{3+}$
- ❑ Ионы тяжелых металлов содержащиеся в водоемах, растениях, не только причиняют вред здоровью, но и разрушают его генофонд

# Домашнее задание

1. Написать уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2. В уравнении химической реакции расставить коэффициенты методом электронного баланса:

