

# Железо и его соединения

# Вид занятия: Лекция

## Цель:

- сформировать у студентов знания о железе и его соединениях;
- изучить общую характеристику железа, физические, химические свойства и способы получения железа;
- изучить физические, химические свойства, способы получения и применение соединений железа, в том числе и в медицине;
- развитие у студентов познавательного интереса, логического мышления путем анализа полученной информации на курсах смежных предметов, умения мыслить и делать выводы;
- воспитание стремления повышать свой личный уровень профессиональной компетентности, вырабатывать качества присущие будущему фармацевту (внимание, честность, трудолюбие), осуществлять связь изучаемого материала с жизнью

# Вопросы:

1. *Характеристика железа, согласно положению в ПСЭ Д. И. Менделеева. Получение. Физические и химические свойства.*
2. *Соединения железа (II), железа (III). Получение. Свойства.*
3. *Качественные реакции на  $Fe^{2+}$ ;  $Fe^{3+}$ .*
4. *Биологическая роль и применение в медицине препаратов железа*

# Характеристика железа, согласно положению в ПСЭ Д.И. Менделеева. Получение. Физические и химические свойства

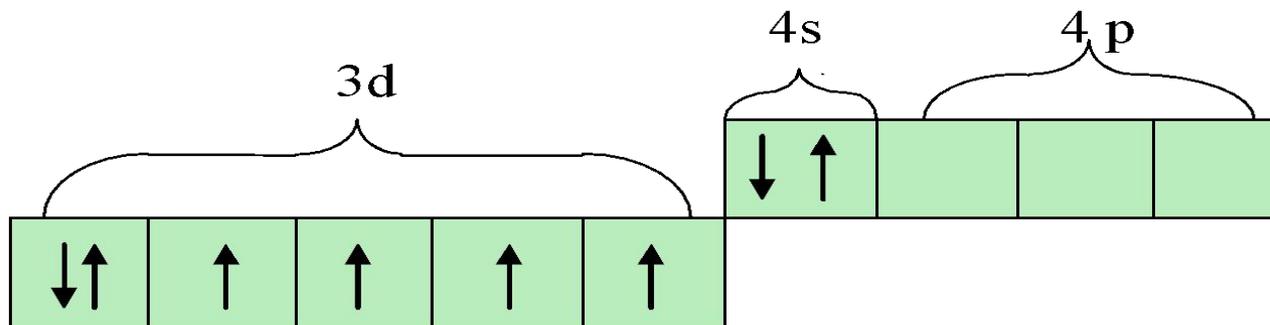
Латинское название – феррум.

Химический знак – Fe.

Железо – химический элемент четвертого периода VIII группы, побочной подгруппы, d-элемент.

Электронная формула –  $Fe_{26} \dots 3d^6 4s^2$

Электронная структура



# Характеристика железа, согласно положению в ПСЭ Д.И. Менделеева. Получение. Физические и химические свойства

Из электронной формулы видно, что оно может иметь следующие степени окисления:  
**0; +2; +3; +6**

Свободное железо – восстановитель.

Железо – широко распространенный в природе элемент. Им богата земная кора, но еще больше его в ядре Земли. Оно содержится более чем в 30 минералах, часть из которых образует крупные месторождения:

$\text{Fe}_3\text{O}_4$  – магнитный железняк;

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  – красный железняк;

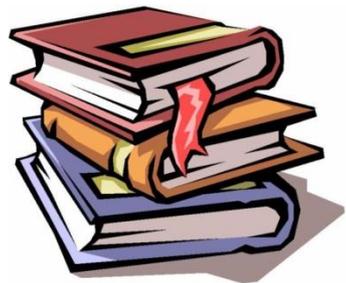
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  – лимонит;

$\text{FeS}_2$  – пирит, железный колчедан



# Характеристика железа, согласно положению в ПСЭ Д.И. Менделеева. Получение. Физические и химические свойства

Их залежи находятся на Урале, в Сибири, Дальнем Востоке, в районе Курской магнитной аномалии, что и отразил в своем творчестве В.В.Маяковский:



«Двери в славу, двери узкие  
Но как бы не были они узки  
Навсегда войдете, вы, кто в Курске  
Добывал железные куски»

Железо играет огромную роль в технологии. Однако, из железа, как индивидуального вещества, обычно изделия не изготавливают, а производят их из стали различных марок, т.е. сплавов на основе железа с добавлением углерода, хрома, никеля, марганца и др. металлов

# Получение железа

Особо чистое железо получают из оксида железа(III), восстановление его водородом.

700°C



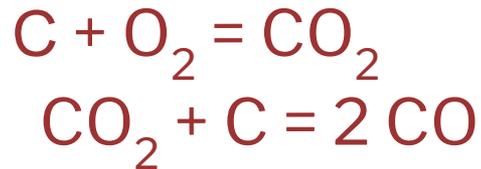
Электролизом хлорида железа:

электролиз

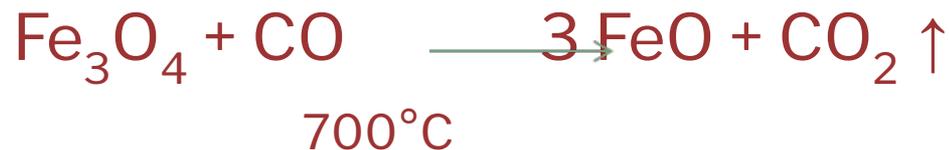
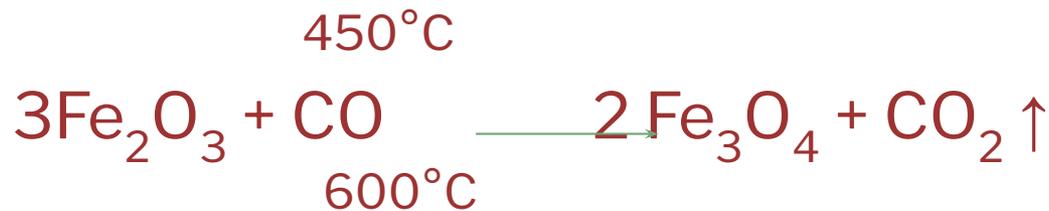


# Получение железа

В промышленности железо получают восстановлением оксидных руд в доменных печах, в присутствии кокса и известняка

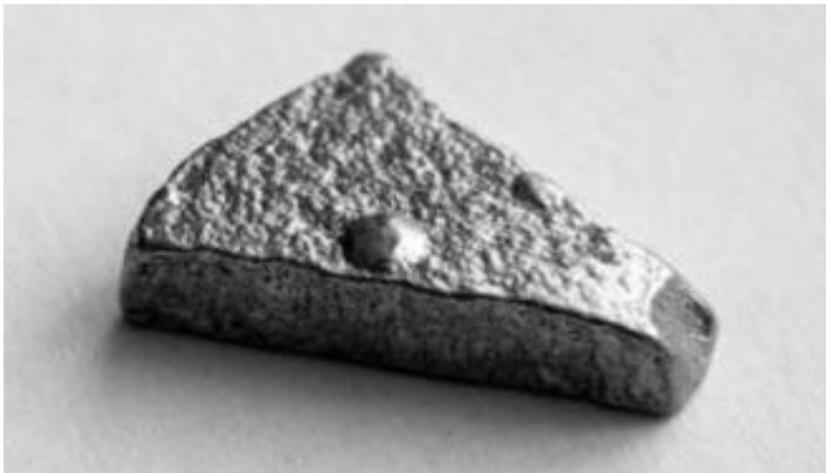


Накопившийся CO проходит через слои руды и постепенно восстанавливает железо:



# Физические свойства

Блестящий, серебристо-белый тяжелый металл. Легко подвергается ковке, прокатке и другим видам обработки, как в горячем, так и в холодном состоянии. Плотность  $7,87 \text{ г/см}^3$ , температура плавления  $1539 \text{ }^\circ\text{C}$ . Обладает магнитными свойствами



# Химические свойства

Железо относится к достаточно активным Me, со средней восстановительной активностью. В ряду напряжений стоит до водорода, после Zn.

## Отношение железа к простым веществам

**1.** С металлами образует сплавы, с неметаллами при нагревании соединения Fe(II), а с сильными окислителями соединения Fe(III)



# Химические свойства

## Отношение железа к простым веществам

**2.** В обычных условиях железо медленно окисляется, быстро сгорает при накаливании с образованием оксида железа.



**3.** В присутствии влаги и воздуха железо подвергается коррозии, оно окисляется с образованием ржавчины.



# Химические свойства

## Отношение железа к сложным веществам

**4.** При высокой температуре железо реагирует с парами воды:  $t$



**5.** Взаимодействует с разбавленной соляной и серной кислотами, вытесняя из последних водород:



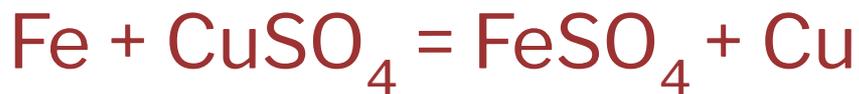
# Химические свойства

## Отношение железа к сложным веществам

**5.** Концентрированная серная и азотная кислоты при нормальных условиях пассивируют железо. При нагревании реагируют образованием соли трехзарядного железа.



**6.** Из водных растворов солей железо вытесняет металлы, стоящие правее его в ряду напряжения:



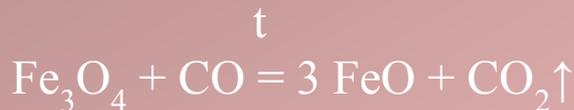
# Соединения железа(II), железа(III). Получение. Свойства

Для железа одинаково характерны степени окисления +2 и +3. Поэтому оно образует два ряда соединений, в которых имеются оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соли.

## Соединения железа

1. FeO – железа II оксид

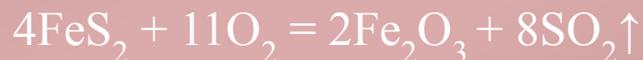
Восстановлением магнитного железняка углерода (II) оксидом при температуре 600°C



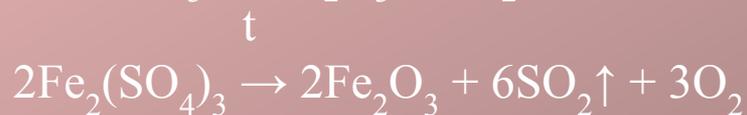
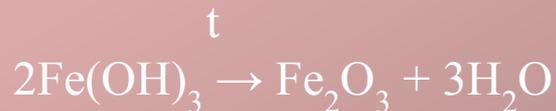
1. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – железа III оксид

### Получение оксидов

1. Обжигом пирита:



2. Прокаливанием гидроксида или железа III сульфата:



# *Соединения железа(II), железа(III). Получение. Свойства*

1.

1.



# *Соединения железа(II), железа(III). Получение. Свойства*



# Соединения железа(II), железа(III). Получение. Свойства

Так как железо принадлежит к элементам с переменной валентностью, поэтому его соединения способны принимать участие в окислительно-восстановительных реакциях



# *Соединения железа(II), железа(III). Получение. Свойства*

|

|



# *Соединения железа(II), железа(III). Получение. Свойства*

1.

# Биологическая роль и применение в медицине препаратов железа

Ионы железа входят в состав каждой клетки тела человека, но в незначительных количествах. Входя в состав гемоглобина, железо обуславливает красный цвет этого вещества, от которого, в свою очередь, зависит цвет крови

В организме взрослого человека содержится от 4 до 5 граммов железа, из которых около 70% входят в состав гемоглобина, благодаря которому осуществляется важнейший биологический процесс – дыхание

Недостаток железа в организме приводит к железодефицитным анемиям различной этиологии. Это широко распространенные заболевания, составляющие 80% от числа всех анемий

# Биологическая роль и применение в медицине препаратов железа

Для лечения анемических состояний применяются препараты двух и трехвалентного железа, которые усиливают процесс гемоглинообразования.

Таковыми препаратами являются: **феррумлек, ферроплекс, гемостимулин, конферон, гемофер** и др. для профилактики и лечения железодефицитных анемий больным назначают и поливитаминные препараты: **центрум, алфавит, олиговит** и др., которые содержат железо



# Литература:

## ***Основные источники:***

1. Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. «Неорганическая химия», Ростов-на-Дону. Феникс. 2005.

## ***Дополнительные источники:***

1. Ахметов Н.С. «Общая и неорганическая химия», М., Высшая школа, 2009.

2. Глинка Н.Л. «Общая химия», КноРус, 2009.

3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. «Начала химии». Современных курс для поступающих в вузы., М., Экзамен, 2002.

4. Хомченко Г.П. «Химия для поступающих в вуз». М., Новая Волна, 2007.

5. Чернобельская Г.М., Чертков И.Н. Химия: Учебное пособие для медицинских образовательных учреждений. – М.: Дрофа. 2005.

6. Оганесян Э.Г., Книжник А.З. «Неорганическая химия». М. Медицина. 1989.