

ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России
Фармацевтический колледж

Лекция № 20

Побочная подгруппа VIII группы.

Железо и его соединения

Преподаватель Ростовцева Л.В.

План лекции:

1. Общая характеристика элементов VIII В группы периодической системы Д. И. Менделеева.
2. Железо, распространение в природе, получение, свойства.
3. Соединения железа. Оксиды, гидроксиды.
4. Соли железа. Качественные реакции на катионы железа (II, III).
5. Применение и биологическая роль железа и его соединений.

1. Общая характеристика элементов VIII В группы периодической системы Д. И. Менделеева.

Первая триада - *железо, кобальт и никель*

вторая триада - *рутений, родий и палладий*

третья триада - *осмий, иридий и платина.*

Искусственно полученные элементы *хассий и мейтнерий*

Большинство элементов рассматриваемой подгруппы имеют *два электрона* на внешней электронной оболочке атома.

Кроме наружных электронов в образовании химических связей принимают участие также электроны из *предыдущей недостроенной электронной оболочки.*

Сравнение физических и химических свойств элементов восьмой группы показывает, что железо, кобальт и никель, очень сходны между собой и в то же время сильно отличаются от элементов двух других триад - их выделяют в **семейство железа**.

Остальные шесть стабильных элементов восьмой группы объединяются под общим названием **платиновых металлов**

**Характерные степени окисления элементов
восьмой побочной подгруппы**

Fe	+2,+3, +6	Co	+2, +3	Ni	+2, +3
Ru	+4,+6, +8	Rh	+2, +3	Pd	+2, +4
Os	+6, +8	Ir	+3, +4	Pt	+2, +4

2. Железо, распространение в природе, получение, свойства.

Распространенность в природе.

Железо входит в состав большинства горных пород.

26 Железо

Fe 55,847

$3d^6 4s^2$

Гематит - «кровавик»



красный железняк Fe_2O_3

Лимонит



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

Магнетит



магнитный железняк Fe_3O_4

Физические свойства

Железо — металл серебристо-белого цвета с сероватым оттенком.

Чистый металл пластичен, различные примеси (в частности углерод) повышают его твёрдость и хрупкость.

Обладает ярко выраженными магнитными свойствами

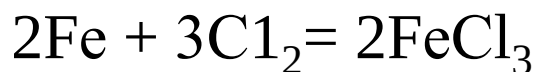
Получение:



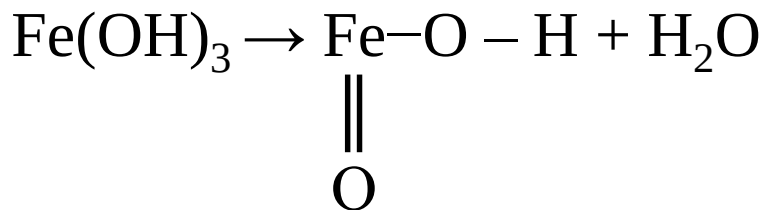
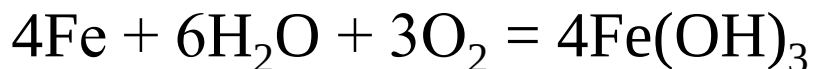
Химические свойства

1. Взаимодействие с неметаллами.

При нагревании железо реагирует со многими неметаллами (кислородом, галогенами, серой, углеродом):



Во влажном воздухе желез быстро окисляется (коррозирует)



2. Взаимодействие с водой.

Железо взаимодействует с водой лишь при высоких температурах (свыше 700°C): $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

3. Взаимодействие с кислотами

а) Железо растворяется в HCl и разб. H_2SO_4 , образуя соли железа (II) и водород: $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$

б) В достаточно конц. серной кислоте реакция протекает по уравнению: $\text{Fe} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

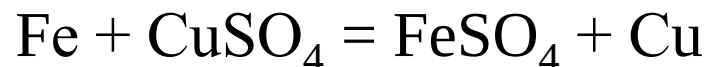
В серной кислоте очень высокой концентрации (практически безводной) железо пассивируется, что позволяет хранить и перевозить серную кислоту в железной таре.

в) В конц. азотной кислоте железо пассивируется.

С разбавленной азотной кислотой продукты взаимодействия в зависимости от концентрации кислоты могут быть различными, например:



4. Взаимодействие с солями (по ряду активности Me):



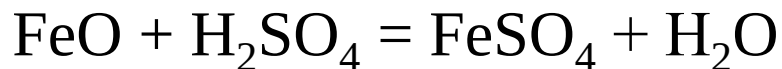
5. взаимодействие с оксидом углерода

Железо, взаимодействуя с оксидом углерода (II), образует пентакарбонил железа: $\text{Fe} + 5\text{CO} = [\text{Fe}(\text{CO})_5]$

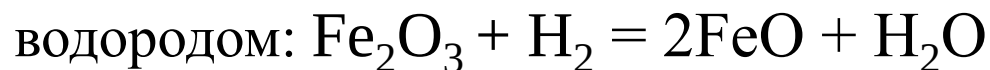
3. Соединения железа. Оксиды, гидроксиды.

Оксид железа (II) FeO и гидроксид железа (II) Fe(OH)_2

Вещества основного характера, легко взаимодействуют с кислотами:



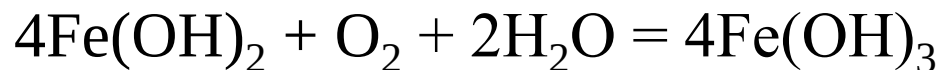
Оксид железа (II) можно получить, восстанавливая оксид железа (III)



Гидроксид железа (II) образуется при действии щелочей на растворы солей железа (II):

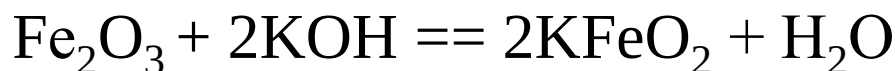
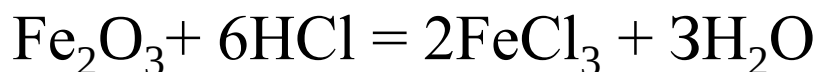


Эта реакция должна протекать без доступа воздуха, т.к. гидроксид железа (II) легко окисляется до гидроксида железа (III):

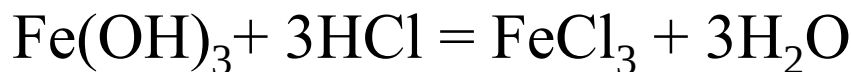


Оксид железа (III) Fe_2O_3 и гидроксид железа (III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Проявляют амфотерные свойства

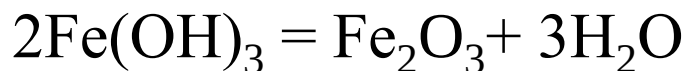


(феррит калия, соль железистой кислоты HFeO_2)



Гидроксид железа (III) можно получить действием щелочей на соли железа (III): $\text{FeCl}_3 + 3\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{KCl}$

При прокаливании $\text{Fe}(\text{OH})_3$ образуется оксид железа (III):



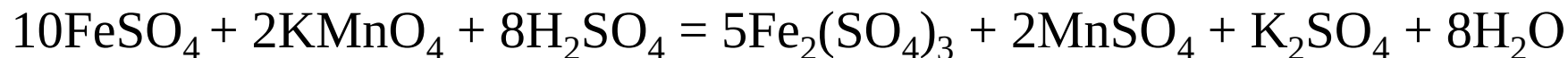
4. Соли железа. Качественные реакции на катионы железа (II, III).

Железо имеет соли в двух степенях окисления +2, +3.

Растворы солей железа(II) бесцветны,
а растворы солей железа(III) имеют желтую окраску.

Соли железа (II) под действием окислителей проявляют восстановительные свойства.

Если реакция проходит в кислой среде, то они переходят в соли железа (III):



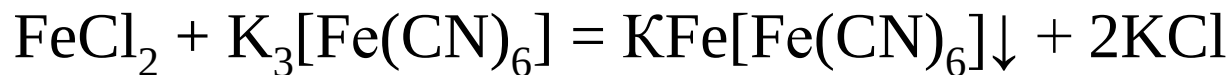
Соли железа (III) - слабые окислители.

Под действием восстановителей они переходят в соединения железа (II):



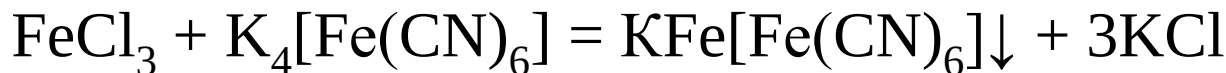
Качественные реакции

Качественная реакция на ионы железа (II)



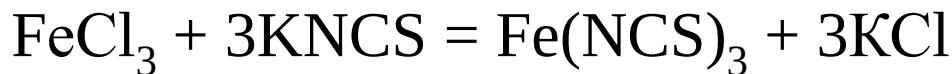
турнбулевый синий

Качественная реакция на ионы железа (III)



берлинская лазурь

Обнаружить ионы Fe^{3+} можно также по реакции с роданидом калия KNCS или аммония NH_4NCS



крово-красный раствор

5. Применение и биологическая роль железа и его соединений

В живых организмах железо является важным микроэлементом, катализирующим процессы обмена кислородом (дыхания).

В организме взрослого человека содержится около 3,5 грамма железа (около 0,02 %), из которых 75 % являются главным действующим элементом гемоглобина крови, остальное входит в состав ферментов и других сложных железобелковых комплексов. Железо стимулирует функцию кроветворных органов.

Недостаток железа проявляется как болезнь организма (хлороз у растений и анемия у животных).

В организм животных и человека железо поступает с пищей (наиболее богаты им печень, мясо, яйца, бобовые, хлеб, крупы, свёкла).

Лекарственные препараты железа



Контрольные вопросы для закрепления:

1. Какие степени окисления характерны для железа в соединениях?
2. Назовите особенности взаимодействия железа с различными кислотами.
3. Осуществите превращения:

