

СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

-
- Просмотрите презентацию
 - В тетрадь переписать качественные реакции на ионы железа
 - §17 до соединений железа, в 4
 - Работы присылают на эл. почту irina12971@mail.ru
 - **Романцова Алёна**
 - **Сунцова Дарина**
 - **Тюленев Денис**
 - **Пахомов Роман**
 - **Пучкова Лиза**
 - **Коновалова Таня**
 - **Попельшко Лиза**

СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА В ПРИРОДЕ



Гематит
(красный
железняк)
 Fe_2O_3



Магнетит
(магнитный
железняк)
 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$



Пирит
 FeS_2

Лимонит
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{nH}_2\text{O}$
бу́рый
железняк

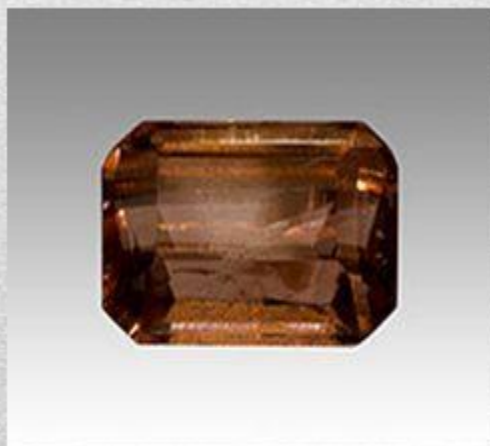




**Сидерит (карбонат железа,
железный шпат)**



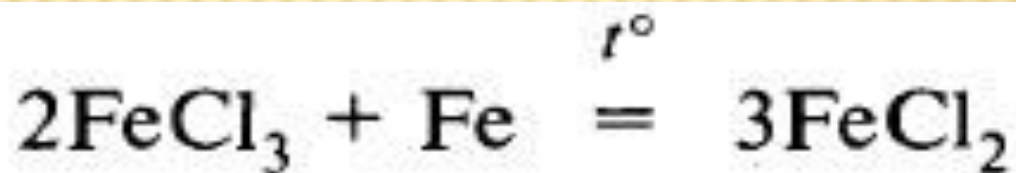
**Вивианит (синяя земля, синяя
железная болотная руда) —
минерал, водный фосфат железа
 $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$.**



**Сидерит,
добытый в
Бразилии**

СОЛИ ЖЕЛЕЗА (II)

- Соли железа (II) чаще всего получают при взаимодействии железа с кислотами:
- $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- или в результате восстановления соединений железа (III):



- **Запомнить!** Оксид и гидроксид железа(II) обладают основными свойствами.

Физические свойства

Оксид железа (II)

- ❖ Порошок черного цвета
- ❖ Нерастворимый в воде
- ❖ Тугоплавкое (1377)



Гидроксид железа (II)

- ❖ Белые или светло-зеленые кристаллы
- ❖ Нерастворимый в воде



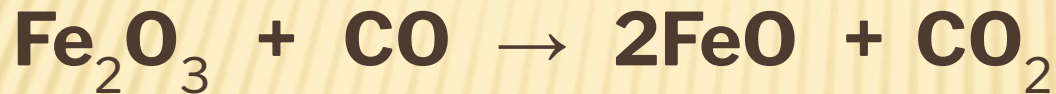
ОКСИД ЖЕЛЕЗА (II)

- Оксид железа (II) – это твердое, нерастворимое в воде вещество черного цвета.



СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА (II)

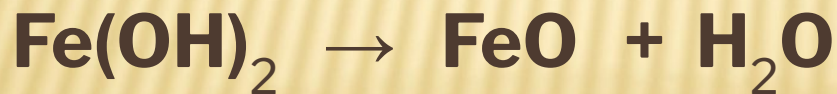
- Оксид железа (II) можно получить различными методами:
- 1. частичным восстановлением оксида железа (III) угарным газом:



- 2. восстановление оксида железа (III) железом:



- 3. Разложение гидроксида железа (II) при нагревании:



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДА ЖЕЛЕЗА (II)

- Оксид железа (II) — типичный основной оксид.
- 1. Оксид железа (II) взаимодействует с растворимыми кислотами.
$$\text{FeO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- 2. Оксид железа (II) не взаимодействует с водой.
- Оксид железа (II) реагирует с **угарным газом** при нагревании:
- **$\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$**

ГИДРОКСИД ЖЕЛЕЗА(II)

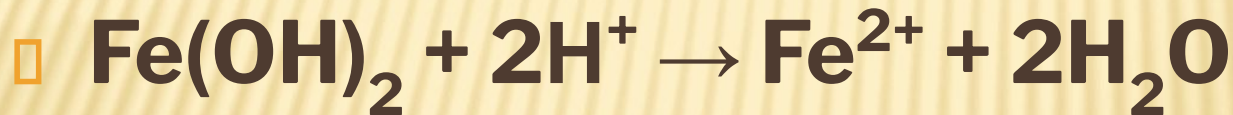
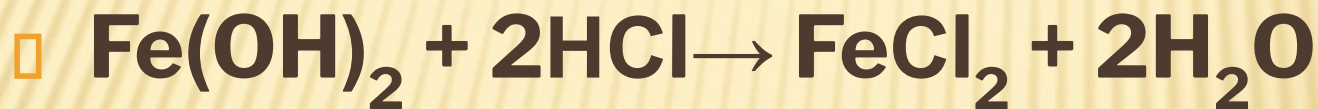
- Гидроксид железа (II) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ – нерастворимое в воде вещество с зеленоватым оттенком. Легко окисляется на воздухе, особенно в присутствии влаги:



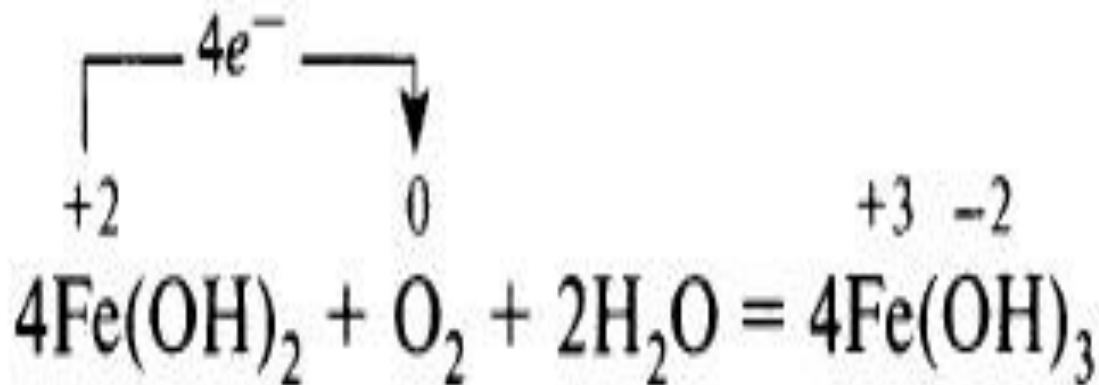
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИД ЖЕЛЕЗА (II)

- Гидроксид железа (II) обладают основными свойствами,

реагирует с кислотами:

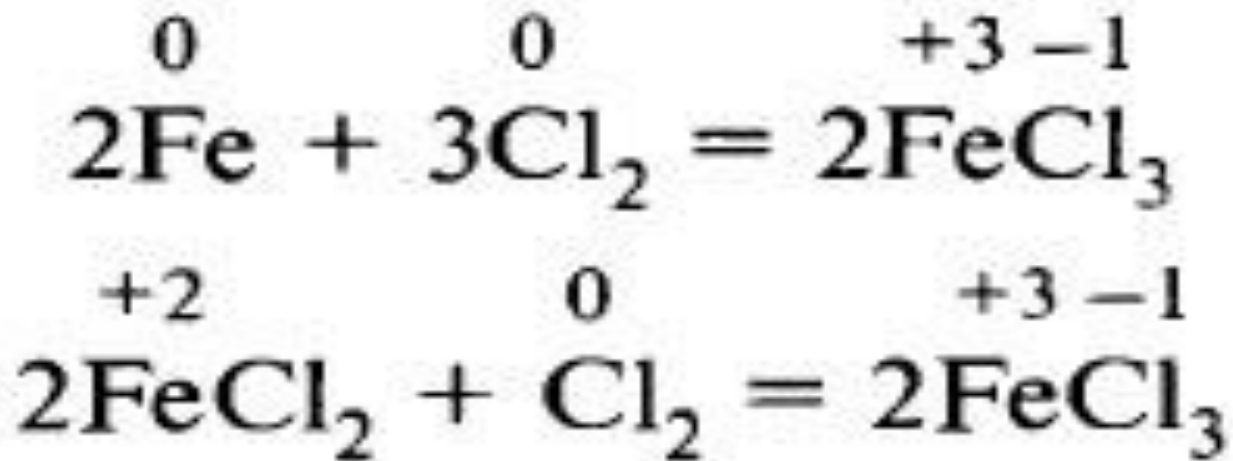


- Гидроксид железа (II) Fe(OH)_2 легко окисляется на воздухе, особенно в присутствии влаги:

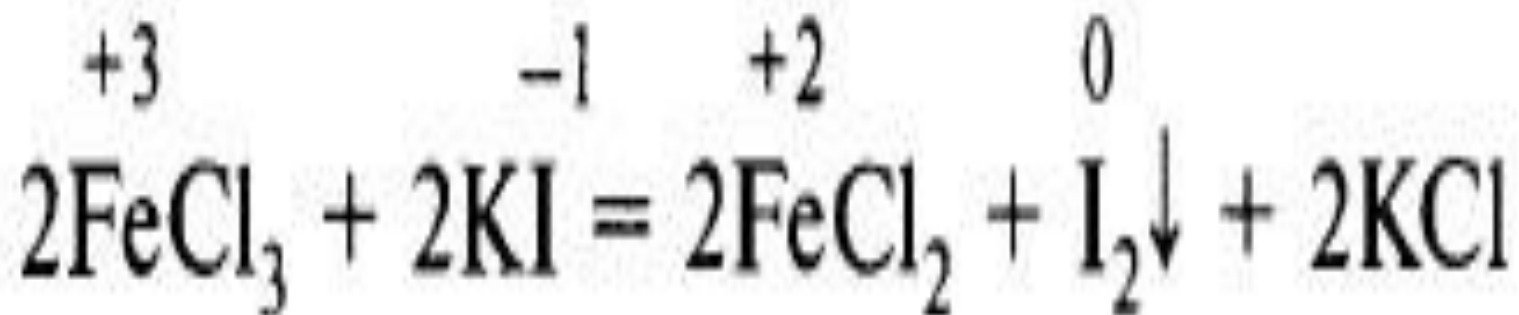


СОЛИ ЖЕЛЕЗА (III)

- Соли железа (III) получают действием сильных окислителей на металлическое железо или на соединения железа (II):



-
- Соли железа (III) могут выступать в роли **окислителей**. Например:



ОКСИД И ГИДРОКСИД ЖЕЛЕЗА(III)

- **Запомнить!** Оксид и гидроксид железа(III) являются слабо амфотерными, с преобладанием основных свойств.

Физические свойства

Оксид железа (III)

- ❖ Порошок красно-коричневого цвета
- ❖ Нерастворимый в воде
- ❖ Тугоплавкий (1566)



Гидроксид железа (III)

- ❖ Красновато – коричневые кристаллы
- ❖ Трудно растворим в воде
- ❖ Температура разложения (500)



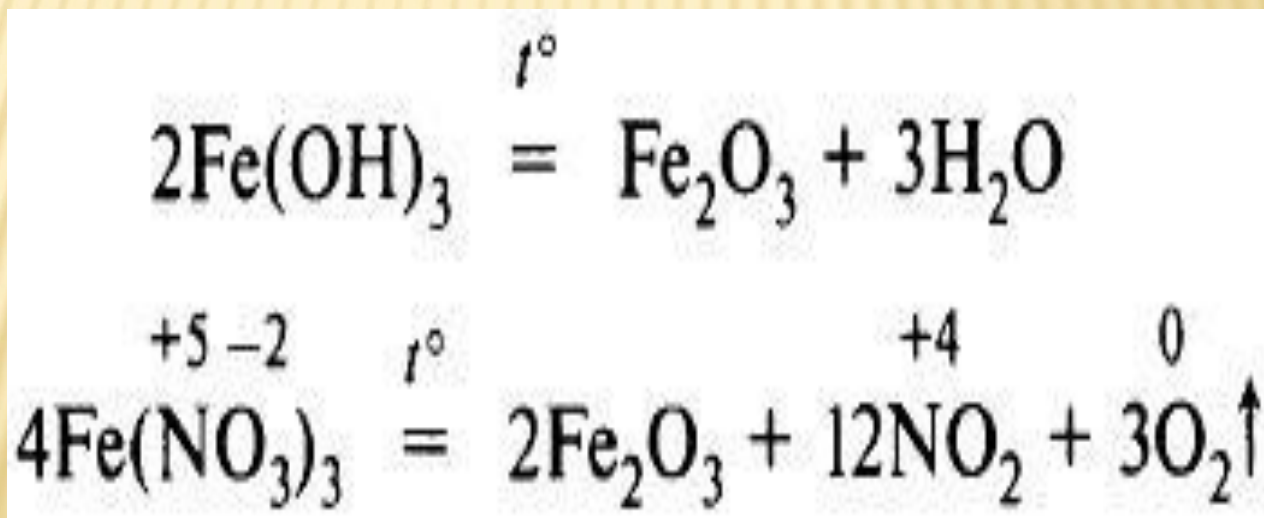
ОКСИД ЖЕЛЕЗА (III)

- Оксид железа (III) – это твердое, нерастворимое в воде вещество красно-коричневого цвета.



ПОЛУЧЕНИЕ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА (III)

- Оксид железа (III) получают прокаливанием гидроксида или нитрата железа (III):

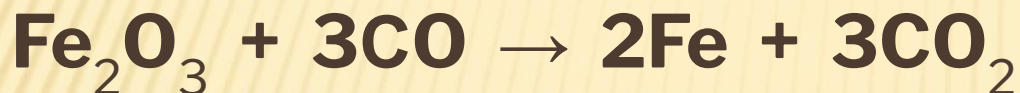


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИД ЖЕЛЕЗА (III)

- Оксид железа (III) проявляет амфотерность и реагирует с кислотами
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- а со щелочами реагирует при сплавлении:
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaFeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- В результате реакции образуются **ферриты**.

СВОЙСТВА ОКСИД ЖЕЛЕЗА (III)

- Оксид железа (III) реагирует с **угарным газом** при нагревании.



- Также оксид железа (III) восстанавливается **водородом**:



- **Железом** можно восстановить оксид железа только до оксида железа (II):

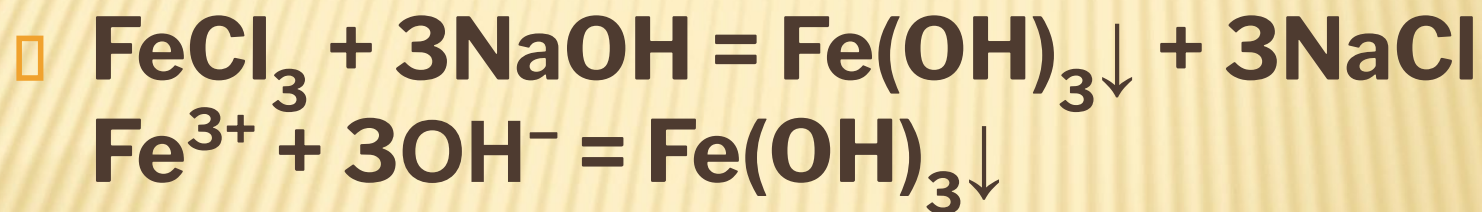


- с **алюминием** (алюмотермия):



ГИДРОКСИД ЖЕЛЕЗА (III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

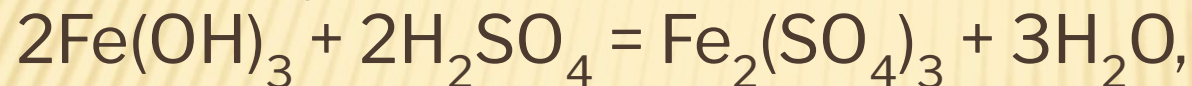
□ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ – осадок бурого цвета, выпадает при действии щелочей на растворы солей, содержащие Fe^{3+} :



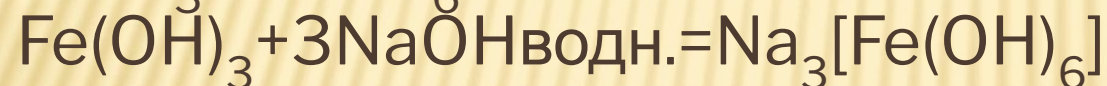
СВОЙСТВА ГИДРОКСИД ЖЕЛЕЗА(III)

□ Гидроксид железа(III) являются слабо амфотерными, с преобладанием основных свойств

□ Реагирует с кислотами



□ в концентрированных щелочах $\text{Fe}(\text{OH})_3$ медленно растворяется, образуя гидроксоферраты, например, $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{OH})_6]$:



□ Гидроксид железа (III) **разлагается** при нагревании:



ОКСИД ЖЕЛЕЗА (II, III)

- Оксид железа (II, III) - Fe_3O_4 или $\text{FeO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$
- Оксид железа (II, III) (железная окалина, магнетит) – это твердое, нерастворимое в воде вещество черного цвета.

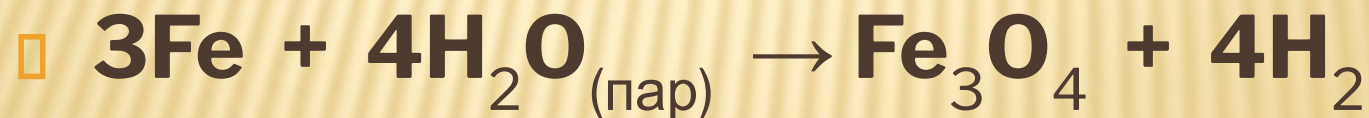


СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА (II, III)

Горение железа на воздухе:

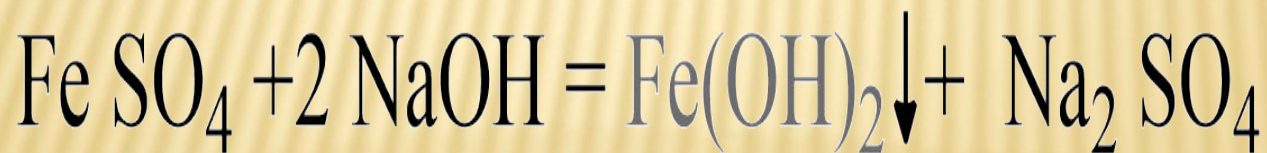


□ При высокой температуре раскаленное железо реагирует с **водой**, образуя двойной оксид железа (II, III):



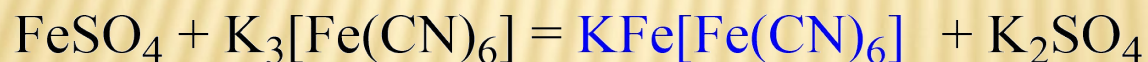
КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ ЖЕЛЕЗА +2.

- – взаимодействие солей железа (II) с щелочами. При этом образуется серо-зеленый студенистый осадок гидроксида железа (II).



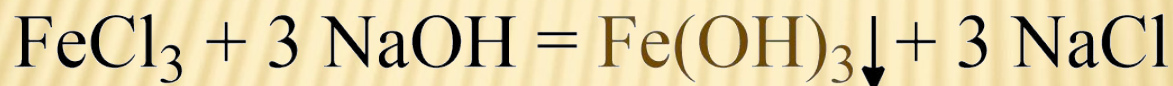
КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ ЖЕЛЕЗА Fe^{2+}

- взаимодействие с красной кровяной солью $K_3[Fe(CN)_6]$ – также качественная реакция на ионы железа +2. При этом образуется синий осадок «туркуазин».



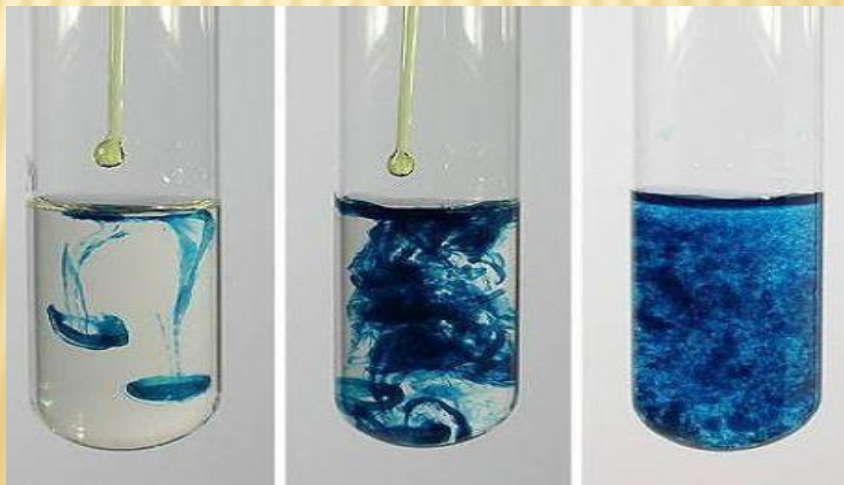
КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА ИОНЫ ЖЕЛЕЗА +3

- взаимодействие солей железа (III) с щелочами. При этом образуется бурый осадок гидроксида железа (III).



КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ ЖЕЛЕЗА Fe^{3+}

- Качественной реакцией на ион Fe^{3+} является взаимодействие с **желтой кровяной солью** $K_4[Fe(CN)_6]$. При этом образуется **синий осадок** «берлинская лазурь».
- $FeCl_3 + K_4[Fe(CN)_6] = KFe[Fe(CN)_6] + 3KCl$



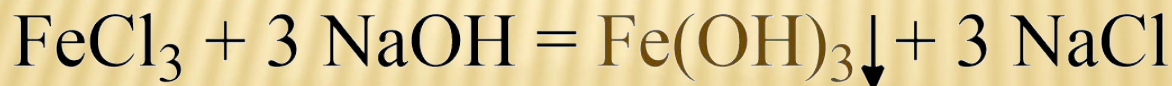
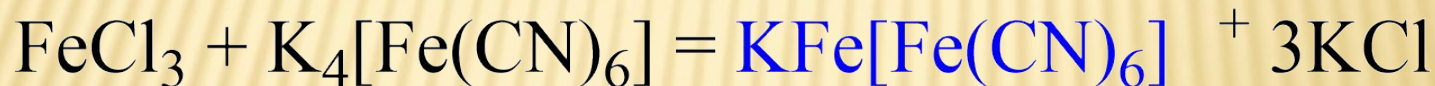
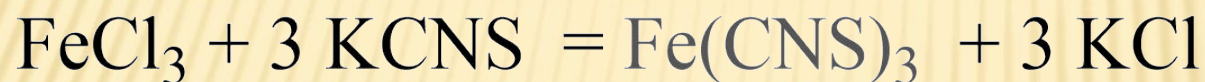
КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ ЖЕЛЕЗА Fe^{3+}

- Качественной реакцией на ион Fe^{3+} является взаимодействие с роданидом калия (натрия, аммония).
- Признаком реакции служит образование кроваво-красного раствора роданида железа (III):



КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА КАТИОНЫ ЖЕЛЕЗА Fe^{3+}

Качественная реакция на катион Fe^{3+}



Таким образом, железо в различных степенях окисления имеет разные свойства.

Соединения железа (III), подобно алюминию, проявляют амфотерные свойства, а соединения железа (II) - основные.

