

## Железо и его соединения (Часть 2)

К учебнику «Химия. 9 класс». Авт.: О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. § 34

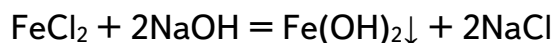


### Результат

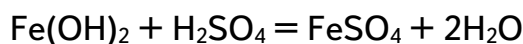
**Ты узнаешь:** с помощью каких реакций можно определить содержание в растворе соединений железа(II) и (III).

**Ты научишься:** описывать химические свойства соединений железа, подтверждая их соответствующими уравнениями реакций.

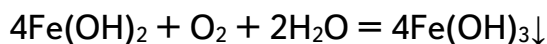
**Гидроксид железа(II)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$**  — нерастворимое в воде вещество зеленоватого цвета, со временем буреющее вследствие превращения гидроксида железа(II) в гидроксид железа(III). Получают гидроксид железа(II) реакцией щёлочи с растворами солей железа(II):



Гидроксид железа(II) проявляет основные свойства. Он легко вступает в реакции с кислотами, образуя соли:

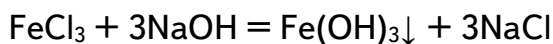


Кислород воздуха окисляет гидроксид железа(II) до гидроксида железа(III):



Гидроксид железа(III)

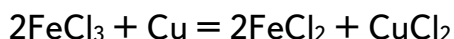
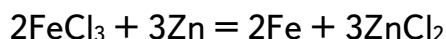
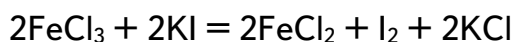
**Гидроксид железа(III)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$**  — жёлто-бурый осадок, который получают реакцией обмена между раствором соли железа(III) и щёлочью:



Гидроксид железа(III) проявляет слабые амфотерные свойства.

Соли железа в степени окисления +3 устойчивее солей, в которых металл находится в степени окисления +2.

**Хлорид железа(III)  $\text{FeCl}_3$**  проявляет сильные окислительные свойства. Он способен окислять не только такие сильные восстановители, как иодиды металлов, но также сами металлы — цинк, железо и даже медь:

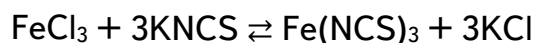


**Подробнее:** Химия. 9 класс. О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. § 34, с. 174—175.

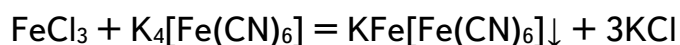
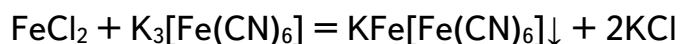


### Запомни

Качественная реакция на катионы железа  $\text{Fe}^{3+}$  — взаимодействие с роданидом калия  $\text{KNCS}$  или роданидом аммония  $\text{NH}_4\text{NCS}$ . При добавлении одного из этих реагентов катионы железа образуют соединение кроваво-красного цвета — роданид железа:



Кроме того, для обнаружения в растворе ионов  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$  используют раствор гексацианоферрата(III) калия  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  или раствор гексацианоферрата(II) калия  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  соответственно. При добавлении соответствующего реактива к раствору, содержащему катионы  $\text{Fe}^{2+}$  или  $\text{Fe}^{3+}$ , выпадет осадок синего цвета, имеющий одинаковый состав, — берлинская лазурь:



### Обрати внимание

Железо содержится во всех растительных и животных организмах, при его дефиците растения утрачивают свою зелёную окраску. Железо входит в состав гемоглобина, ответственного за перенос кислорода в крови. Падение уровня

гемоглобина в крови человека вызывает бледность, быструю утомляемость и упадок сил, приводит к серьёзному заболеванию — анемии.

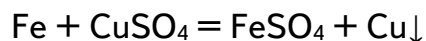
**Подробнее:** Химия. 9 класс. О. С. Gabrielyan, И. Г. Oстроумов, С. А. Сладков. § 34, с. 176.



### Разбираем вместе

Как изменится масса железной пластины после её выдерживания в растворе медного купороса, содержащего 1,6 г сульфата меди?

В электрохимическом ряду напряжений металлов железо расположено левее меди, поэтому оно способно вытеснять медь из раствора сульфата меди(II):



Изменение массы пластины ( $\Delta m$ ) происходит вследствие двух одновременно протекающих процессов: увеличение массы пластины за счёт металла, выделившегося из раствора и осевшего на её поверхность, и уменьшения массы пластины за счёт того, что часть металла, из которого она сделана, переходит в раствор в виде ионов.

Мы можем найти количество сульфата меди(II) и по стехиометрическим коэффициентам рассчитать количества выделившейся меди и прореагировавшего железа:

$$n(\text{CuSO}_4) = m : M = 1,6 \text{ г} : 160 \text{ г/моль} = 0,01 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}) = n(\text{Fe прореаг.}) = n(\text{CuSO}_4) = 0,01 \text{ моль}$$

Масса пластины уменьшилась за счёт прореагировавшего железа и увеличилась за счёт осевшей на ней меди. Рассчитаем изменение массы пластины:

$$\begin{aligned} \Delta m &= m(\text{Cu}) - m(\text{Fe прореаг.}) = n \cdot M(\text{Cu}) - n \cdot M(\text{Fe}) = \\ &= 0,01 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} - 0,01 \text{ моль} \cdot 56 \text{ г/моль} = 0,08 \text{ г.} \end{aligned}$$

**Ответ:** масса железной пластины увеличилась на 0,08 г.

**Подробнее:** Сборник задач и упражнений. 9 класс. О. С. Gabrielyan, И. В. Тригубчак, с. 100.



### Сделай сам

1. В одной пробирке находится раствор сульфата железа(II), в другой — раствор хлорида железа(III). В обе пробирки добавили раствор гидроксида натрия. Запишите уравнения реакций. Каков цвет образующихся осадков?
2. Перечислите химические свойства железа. Подчеркните особенности его взаимодействия с растворами кислот и солей, а также с неметаллами.

**Дополнительно:** Химия. 9 класс. О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. § 34, задания 5, 7—8 на с. 177.