Задача 8-3

На Земле в свободном состоянии встречаются три оксида железа: минералы иоцит FeO, магнетит Fe_3O_4 и гематит (α - Fe_2O_3).

- 1. Определите степени окисления железа в этих соединениях. Приведите уравнения реакций получения этих соединений, в которых не участвует свободный кислород.
- 2. Навеску железа растворили в соляной кислоте и получили раствор с одинаковой процентной концентрацией соли и хлороводорода, равной 10%. Вычислите массовую долю хлороводорода в исходном растворе кислоты.

Решение

$${\stackrel{1.}{Fe^{2^{+}}O},(Fe^{2^{+}})(Fe^{3^{+}})_{2}O_{4},(Fe^{3^{+}})_{2}O_{3}.}$$

```
FeC_2O_4 = FeO + CO + CO_2 (термическое разложение), 3Fe + 4H_2O = Fe_3O_4 + 4H_2 (нагревание с нагретым водяным паром), 2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O (дегидратация).
```

2. Пусть было 100 г раствора кислоты, в котором содержалось х г хлороводорода, и прореагировало у г железа.

y x
Fe + 2HCl = FeCl₂ + H₂
$$\uparrow$$

56 73 127 2

В ходе реакции выделилось 2y/56 г водорода и образовалось 127y/56 г хлорида железа. При этом прореагировало 73y/56 г хлороводорода и осталось (x - 73y/56) г. Масса раствора после опыта составляла (100 - 2y/56 + y) г. Составляем систему уравнений:

$$(127 \text{ y} / 56) : (100 - 2 \text{ y} / 56 + \text{y}) = 0.1;$$

 $(x - 73 \text{ y} / 56) : (100 - 2 \text{ y} / 56 + \text{y}) = 0.1.$

Решив первое уравнение, получаем: y = 4.6 г. Подставив значение во второе уравнение, получаем x = 16.43 г. Итак, массовая доля в исходном растворе $\omega(HCl) = 16.43\%$.