

Задачи на кислые соли (chemrise.ru)

Задача 4. В 250 мл воды растворили 13,8 г натрия, затем добавили 50 г 59%-ного раствора ортофосфорной кислоты. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

Источник: Я сдам ЕГЭ. Типовые задания. А.А. Каверина, стр. 207.

Решение:

1) Запишем уравнение реакции натрия с водой и рассчитаем количества веществ:

$$n(\text{Na}) = 13,8/23 = 0,6 \text{ моль}$$
$$n(\text{NaOH}) = n(\text{Na}) = 0,6 \text{ моль}$$

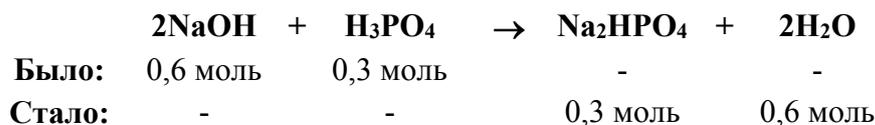


2) Добавляем в раствор ортофосфорную кислоту:

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 50 \cdot 0,59 = 29,5 \text{ г}$$
$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,3 \text{ моль}$$



Чтобы вся щелочь была израсходована в данной реакции необходимо иметь $0,6/3 = 0,2$ моль кислоты, а мы имеем 0,3 моль. Следовательно, кислота взята в избытке и будет образовываться кислая соль. Замечаем, что $n(\text{NaOH}):n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2:1$. Следовательно протекает реакция с аналогичными коэффициентами, т.е. щелочи должно расходоваться в 2 раза больше:



В результате реакции образовался гидрофосфат натрия в количестве 0,3 моль.
 $m(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 0,3 \cdot 142 = 42,6 \text{ г}$.

3) Находим массу раствора:

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Na}) + m(\text{р-ра H}_3\text{PO}_4) - m(\text{H}_2)$$
$$m(\text{H}_2) = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ г}$$
$$m(\text{р-ра}) = 250 + 13,8 + 50 - 0,6 = 313,2 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 42,6/313,2 = 0,136 \text{ или } 13,6\%$$

Ответ: $\omega(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 13,6\%$.