

Задачи на кислые соли (chemrise.ru)

Задача 3. Углекислый газ объемом 5,6 л (н.у.) пропустили через 164 мл 20%-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,22 г/мл). Определите состав и массовые доли веществ в полученном растворе.

Источник: Я сдам ЕГЭ, Типовые задания, 2018 г, стр. 207.

Решение:

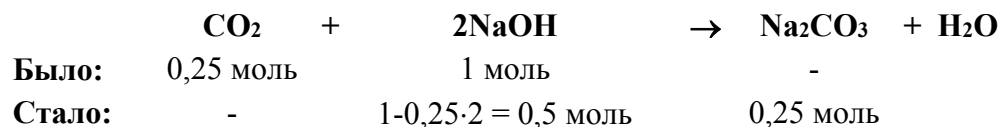
Запишем уравнение реакции образования средней соли и рассчитаем количества веществ:

$$n(\text{CO}_2) = 5,6/22,4 = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) = 164 \cdot 1,22 \cdot 0,2/40 = 1 \text{ моль.}$$



Для того, чтобы углекислый газ полностью расходовался, необходимо в два раза большее количество вещества щелочи, т.е. $0,25 \cdot 2 = 0,5$ моль. Видим, что имеем 1 моль щелочи, т.е. больше, чем нам нужно. Следовательно, щелочь дана в избытке, а кислота в недостатке. Если щелочь в избытке, то расчет будем вести по реакции образования средней соли, которую мы уже записали выше.



$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,25$ моль, так как коэффициенты перед CO_2 и Na_2CO_3 равны и, следовательно, равны их количества. Напомним, что для расчета берем количество того вещества, которое изначально было в недостатке.

Растворимые средние соли не реагируют с щелочами, если не выделяется осадок или газ. Поэтому в итоговом растворе остаются соль Na_2CO_3 (0,25 моль) и щелочь NaOH (0,5 моль). Рассчитаем их массы и массовые доли:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,25 \cdot 106 = 26,5 \text{ г.}$$

$$m(\text{NaOH}_{\text{изб.}}) = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ г.}$$

$$m(\text{всего раствора}) = m(\text{исходного NaOH}) + m(\text{исходного CO}_2) = 164 \cdot 1,22 + 0,25 \cdot 44 = 211 \text{ г.}$$

В итоге получаем:

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 26,5/211 = 0,126 \text{ или } 12,6\%$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 20/211 = 0,0948 \text{ или } 9,48\%.$$

Ответ: $\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 12,6\%$, $\omega(\text{NaOH}) = 9,48\%$.