

Задача 4.

Смесь трех газов Γ_1 в мольном отношении 1:1:1 и в массовом соотношении 14:14:1 сожгли в избытке кислорода (реакции 1-3). После охлаждения получившейся смеси до комнатной температуры образовалась смесь двух газов Γ_2 , относительная плотность которой по исходной смеси составляет 2,069. При пропускании получившейся смеси через избыток раствора гидроксида калия её объем уменьшился в 3 раза. Если исходную смесь Γ_1 нагреть до 110 °С в присутствии катализатора (реакция 4), то получится вещество А, относительная плотность паров которого по исходной смеси равна 3. При охлаждении полученный газ А конденсируется в жидкость. Вещество А вступает в реакцию серебряного зеркала. Соединение А можно также получить при кислотном гидролизе сложного эфира уксусной кислоты В (реакция 5). При сгорании 10 г соединения В образуется 11,2 л углекислого газа (н.у.) и 7,2 мл воды.

- 1) Определите состав смесей Γ_1 и Γ_2 , вещества А и В.
- 2) Напишите уравнения реакций 1 – 5.
- 3) Приведите все необходимые расчеты.

Ответы: Так как после поглощения газов КОН объем смеси уменьшается в 3 раза следует, что соотношение смеси газов равно 2 : 1. Так как кислород был в избытке, именно его в этой смеси 1/3.

В результате реакции получается газ, плотность которого по изначальной смеси равна 3, значит все газы вступили в реакцию, при этом из 3 молей смеси получился 1 моль газа А, который при н.у. представляет собой жидкость.

Рассчитаем сложный эфир: $n(\text{CO}_2) = 0,5$ моль; $n(\text{H}_2\text{O}) = 0,4$ моль, то есть $n(\text{C}) = 0,5$ моль, $n(\text{H}) = 0,8$ моль, $n(\text{O}) = 0,2$ моль. То есть $\text{C}:\text{H}:\text{O} = 5:8:2$. Ацетат – CH_3COO , то есть на ненасыщенный спирт приходится C_3H_5 . Вещество А – альдегид, пропаналь. Судя по массовому соотношению газов в изначальной смеси, Γ_1 – этилен, угарный газ, водород в мольном отношении 1:1:1; Γ_2 – углекислый газ и кислород из избытка в отношении 2:1; А – пропаналь, В – пропенилацетат.

Критерии:

Обоснованное определение состава газовых смесей – 8 баллов (без расчета – 2 балла)

Определение вещества А – 3 балла

Определение вещества В – 4 балла (брутто-формула – 2 балла; без расчета – 0 баллов)

5 реакций по 1 баллу – итого 5 баллов

Суммарно 20 баллов