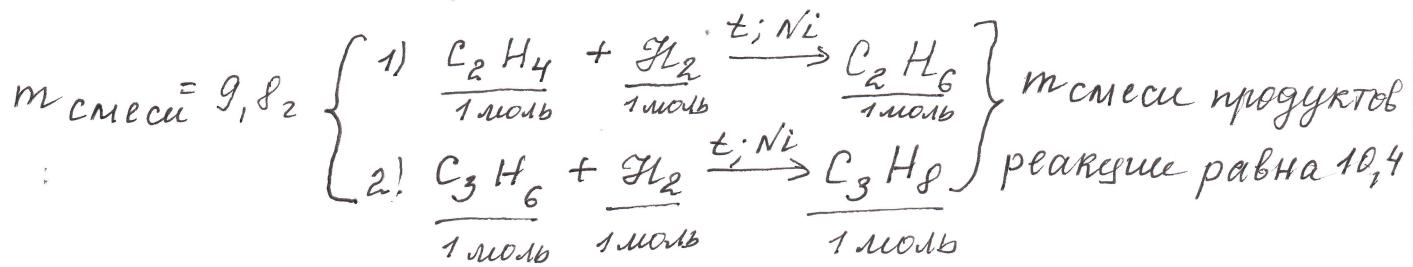


Задача 4 При гидрировании смеси этилена с пропаном массой 9,8₂ получена смесь этана с пропаном массой 10,4₂. Рассчитайте общийную долю этилена в исходной смеси.

Решение: Составим уравнение химических реакций по условию задачи.

(I)



Масса веществ (продуктов реакции) больше массы исходной смеси за счет присоединения водорода к исходной смеси. Найдем $m(H_2)$, вступившего в химические реакции (1) и (2).

$$\begin{aligned} m(H_2) &= m_{\text{смеси}}(\text{продуктов реакции}) - m_{\text{исходной смеси}} \\ m(H_2) &= 10,4 - 9,8 = 0,6_2. \end{aligned}$$

(II)

Допустим, что в реакцию (1) вступило x моль этилена $\Rightarrow n(H_2) = x$ моль (по реакции 1)

в реакцию (2) вступило y моль пропана $\Rightarrow n(H_2) = y$ моль (по реакции 2)

Составим данные исходных веществ и продуктов реакции.

C_2H_4	C_3H_6	C_2H_6	C_3H_8	H_2
$M(C_2H_4) = 28 \text{ г/моль}$	$M(C_3H_6) = 42 \text{ г/моль}$	$M(C_2H_6) = 30 \text{ г/моль}$	$M(C_3H_8) = 44 \text{ г/моль}$	$M(H_2) = 2 \text{ г/моль}$
$n(C_2H_4) = x \text{ моль}$	$n(C_3H_6) = y \text{ моль}$	$n(C_2H_6) = x \text{ моль}$	$n(C_3H_8) = y \text{ моль}$	$n(H_2) = x \text{ моль}$ по уравнению (1)
$m(C_2H_4) = 28x$	$m(C_3H_6) = 42y$	$m(C_2H_6) = 30x$	$m(C_3H_8) = 44y$	$n(H_2) = y \text{ моль}$ по уравнению (2)

\nearrow \nearrow

$$28x + 42y = 9,8_2$$

\nearrow \nearrow

$$30x + 44y = 10,4_2$$

$n_{\text{смеси}} = \frac{m}{M} = \frac{0,6_2}{2} = 0,3 \text{ моль}$

Получим систему уравнений:

$$\begin{cases} 28x + 42y = 9,8 \\ 30x + 44y = 10,4 \\ x + y = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 28x + 42y = 9,8 \\ 30x + 44y = 10,4 \\ y = 0,3 - x \end{cases} \Rightarrow$$

Уравнение ① и ② в системе уравнений дают при подсчетах одинаковый результат, поэтому при подсчете значений x и y в системе уравнений будем использовать одно уравнение.

$$\begin{cases} 28x + 42y = 9,8 \\ y = 0,3 - x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 28x + 42(0,3 - x) = 9,8 \\ y = 0,3 - x \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 28x + 12,6 - 42x = 9,8 \\ y = 0,3 - x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -14x = -2,8 \\ y = 0,3 - x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

III) Насколько объемную долю этилена в исходной смеси.

$$\varphi(C_2H_4) = \frac{V_m \cdot n(C_2H_4)}{V_m \cdot n(\text{смесь})} \cdot 100\%$$

$$\varphi(C_2H_4) = \frac{22,4 \cdot 0,2}{22,4 \cdot 0,3} \cdot 100\% = 66,6\%$$

Ответ: $\varphi(C_2H_4) = 66,6\%$.