

Задача 1 При пропускании смеси метана, оксида углерода (II) и (IV) объемом 33,6 л через раствор гидроксида натрия, взятого в избытке объем исходной смеси уменьшился на 13,44 л. Для полного сгорания такого же количества потребовалось кислород объемом 20,16 л. Определите объем газов в исходной смеси.

Решение:

Составим уравнение взаимодействие компонентов смеси с гидроксидом натрия. Из всех компонентов смеси с гидроксидом натрия реагирует только оксид углерода (IV)



По условию задачи объем исходной смеси уменьшился за счет оксида углерода (IV), который полностью израсходовался в реакции ①. Найдем количество смеси и количество оксида углерода (IV)

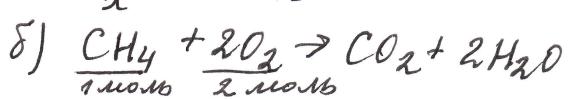
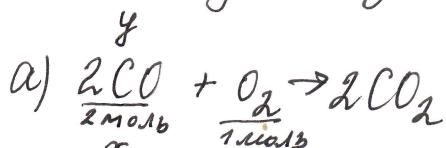
$$n_{\text{смеси}} = \frac{V}{V_m} = \frac{33,6}{22,4} = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ моль}$$

посчитаем количество вещества, оставшихся в смеси газов.

$$n(\text{CH}_4)(\text{CO}) = n_{\text{смеси}} - n(\text{CO}_2) = 1,5 - 0,6 = 0,9 \text{ моль}$$

2) Запишем уравнение взаимодействие ненеизрасходованных газов из смеси с кислородом.



Предположим, что $n(CO)$ в реакции (2a) равно умоль. З.
 $n(CH_4)$ в реакции (2b) равно x моль.

Из уравнения (2a) $n(O_2) = \frac{1}{2} n(CO) = \frac{1}{2} y$ или $0,5y$

Из уравнения (2b) $n(O_2) = 2n(CH_4) = 2x$.

Составим систему уравнений.

$$\begin{cases} x + y = 0,9 \\ 2x + 0,5y = \frac{20,16}{22,4} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,9 - y \\ 2(0,9 - y) + 0,5y = 0,9 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,9 - y \\ 1,8 - 2y + 0,5y = 0,9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,9 - y \\ y = -0,9 : (-1,5) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,9 - y \\ y = 0,6 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x = 0,3 \text{ моль} \\ y = 0,6 \text{ моль.} \end{cases}$$

(3) Найдите V каждого газа в смеси: $V = V_m \cdot n$

$$V_{\text{смеси}} = 33,6 \text{ л.} \quad \begin{cases} CO_2 & n(CO_2) = 0,6 \text{ моль;} \quad V(CO_2) = 22,4 \cdot 0,6 = 13,44 \text{ л.} \\ CH_4 & n(CH_4) = 0,3 \text{ моль;} \quad V(CH_4) = 22,4 \cdot 0,3 = 6,72 \text{ л.} \\ CO & n(CO) = 0,6 \text{ моль;} \quad V(CO) = 22,4 \cdot 0,6 = 13,44 \text{ л.} \end{cases}$$

Ответ: $V(CO_2) = 13,44 \text{ л}$
 $V(CH_4) = 6,72 \text{ л}$
 $V(CO) = 13,44 \text{ л.}$