

Задача 6.3.1. Найти среднюю длину свободного пробега молекул воздуха при нормальных условиях. Диаметр молекул воздуха 0.3 нм .

Дано: $p=101325 \text{ Н/м}^2$, $T=273 \text{ К}$, $k= 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$, $d = 0.3 \text{ нм} = 0.3 \cdot 10^{-9} \text{ м}$

Найти: $\lambda_{\text{ср}}$ - ?

Решение:

Средняя длина свободного пробега молекулы равна

$\lambda_{\text{ср}} = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 n}$ (1), где n – число молекул в единице объема газа. Из основного

уравнения молекулярно-кинетической теории имеем $p=nkT$ (2), отсюда $n=p/(kT)$ (3).

Тогда, подставляя (3) в (1) получим $\lambda_{\text{ср}} = \frac{kT}{\sqrt{2}\pi d^2 p} = 94.2 \cdot 10^{-9} \text{ (м)}$ (4).

Ответ: $\lambda_{\text{ср}} = 94.2 \text{ нм}$.