

В сосуде объемом 180 л находится смесь, состоящая из 2 молей гелия и некоторого количества неона. Если температура смеси равна 390 К, а давление в сосуде равно 90 кПа, то число молей неона в смеси равно ...

Дано:

$$\nu_1 = 2 \text{ моль}$$

$$V = 180 \text{ л} = 0,18 \text{ м}^3$$

$$P_{\text{смеси}} = 90 \text{ кПа} = 9 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$T = 390 \text{ К}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

Найти

$$\nu_2 - ?$$

Решение:

По закону Дальтона:

$$P_{\text{смеси}} = P_{\text{гелия}} + P_{\text{неона}}$$

$$P_{\text{гелия}} = \frac{\nu_1 \cdot R \cdot T}{V}$$

$$P_{\text{неона}} = \frac{\nu_2 \cdot R \cdot T}{V}$$

Объединив эти формулы, получим:

$$P_{\text{смеси}} = \frac{\nu_1 \cdot R \cdot T}{V} + \frac{\nu_2 \cdot R \cdot T}{V} = \frac{R \cdot T}{V} \cdot (\nu_1 + \nu_2)$$

Выразим ν_2 :

$$\nu_1 + \nu_2 = \frac{P_{\text{смеси}} \cdot V}{R \cdot T} \Rightarrow \nu_2 = \frac{P_{\text{смеси}} \cdot V}{R \cdot T} - \nu_1$$

$$\nu_2 = \frac{9 \cdot 10^4 \text{ Па} \cdot 0,18 \text{ м}^3}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 390 \text{ К}} - 2 \text{ моль} \approx 5 \text{ моль} - 2 \text{ моль} \approx 3 \text{ моль}$$

Ответ: число молей неона в смеси равно $\nu_2 = 3$ моль.