

Задача 473

$n(O_2) = 2 \text{ моль}$	Мольные доли компонентов в смеси:
$n(He) = 1,5 \text{ моль}$	
$n(F_2) = 3,5 \text{ моль}$	
$S'_{298}(O_2) - ?$	
$S'_{298}(He) - ?$	$\chi(O_2) = \frac{n(O_2)}{n(O_2) + n(He) + n(F_2)} = \frac{2 \text{ моль}}{2 \text{ моль} + 1,5 \text{ моль} + 3,5 \text{ моль}} = 0,2857$
$S'_{298}(F_2) - ?$	$\chi(He) = \frac{n(He)}{n(O_2) + n(He) + n(F_2)} = \frac{1,5 \text{ моль}}{2 \text{ моль} + 1,5 \text{ моль} + 3,5 \text{ моль}} = 0,2143$
$S(\text{смеси}) - ?$	$\chi(F_2) = \frac{n(F_2)}{n(O_2) + n(He) + n(F_2)} = \frac{3,5 \text{ моль}}{2 \text{ моль} + 1,5 \text{ моль} + 3,5 \text{ моль}} = 0,5$

Стандартные энтропии веществ:

$$S_{298}^0(O_2) = 205 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$S_{298}^0(He) = 126 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

$$S_{298}^0(F_2) = 203 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

Энтропия каждого компонента в смеси:

$$S'_{298}(O_2) = n(O_2) \cdot (S_{298}^0(O_2) - R \ln \chi(O_2)) = 2 \text{ моль} \cdot \left(205 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} - 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot \ln 0,2857 \right) = 430,8 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

$$S'_{298}(He) = n(He) \cdot (S_{298}^0(He) - R \ln \chi(He)) = 1,5 \text{ моль} \cdot \left(126 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} - 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot \ln 0,2143 \right) = 208,2 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

$$S'_{298}(F_2) = n(F_2) \cdot (S_{298}^0(F_2) - R \ln \chi(F_2)) = 3,5 \text{ моль} \cdot \left(203 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} - 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot \ln 0,5 \right) = 730,7 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

Энтропия смеси:

$$\begin{aligned} S(\text{смеси}) &= S'_{298}(O_2) + S'_{298}(He) + S'_{298}(F_2) = \\ &= 430,8 \frac{\text{Дж}}{\text{К}} + 208,2 \frac{\text{Дж}}{\text{К}} + 730,7 \frac{\text{Дж}}{\text{К}} = 1369,7 \frac{\text{Дж}}{\text{К}} \end{aligned}$$