

Задача 469

$n(O_2) = 1 \text{ моль}$	Мольные доли компонентов в смеси:
$n(F_2) = 2,5 \text{ моль}$	
$n(N_2) = 4,5 \text{ моль}$	
$S'_{298}(O_2) - ?$	$\chi(O_2) = \frac{n(O_2)}{n(O_2) + n(F_2) + n(N_2)} = \frac{1 \text{ моль}}{1 \text{ моль} + 2,5 \text{ моль} + 4,5 \text{ моль}} = 0,125$
$S'_{298}(F_2) - ?$	$\chi(F_2) = \frac{n(F_2)}{n(O_2) + n(F_2) + n(N_2)} = \frac{2,5 \text{ моль}}{1 \text{ моль} + 2,5 \text{ моль} + 4,5 \text{ моль}} = 0,3125$
$S'_{298}(N_2) - ?$	$\chi(N_2) = \frac{n(N_2)}{n(O_2) + n(F_2) + n(N_2)} = \frac{4,5 \text{ моль}}{1 \text{ моль} + 2,5 \text{ моль} + 4,5 \text{ моль}} = 0,5625$
$S(\text{смеси}) - ?$	Стандартные энтропии веществ:

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

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

$$S_{298}^0(N_2) = 192 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

Энтропия каждого компонента в смеси:

$$S_{298}(O_2) = n(O_2) \cdot (S_{298}^0(O_2) - R \ln \chi(O_2)) = 1 \text{ моль} \cdot \left(205 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} - 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot \ln 0,125 \right) = 222,3 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

$$S_{298}(F_2) = n(F_2) \cdot (S_{298}^0(F_2) - R \ln \chi(F_2)) = 2,5 \text{ моль} \cdot \left(203 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} - 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot \ln 0,3125 \right) = 531,7 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

$$S_{298}(N_2) = n(N_2) \cdot (S_{298}^0(N_2) - R \ln \chi(N_2)) = 4,5 \text{ моль} \cdot \left(192 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} - 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot \ln 0,5625 \right) = 885,5 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$$

Энтропия смеси:

$$S(\text{смеси}) = S_{298}(O_2) + S_{298}(F_2) + S_{298}(N_2) =$$

$$= 222,3 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} + 531,7 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} + 885,5 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} = 1639,5 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$