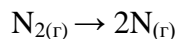


Задача 570



Стандартная энтальпия реакции:

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^0 &= \sum (\nu \cdot \Delta_f H_{298}^0 (\text{продуктов реакции})) - \sum (\nu \cdot \Delta_f H_{298}^0 (\text{исходных веществ})) = \\ &= 2\Delta_f H_{298}^0 (\text{N}) - \Delta_f H_{298}^0 (\text{N}_2) = \\ &= 2 \cdot 473 \text{ кДж/моль} - 0 \text{ кДж/моль} = 946 \text{ кДж} = 946000 \text{ Дж}\end{aligned}$$

Реакция эндотермическая, так как $\Delta_r H_{298}^0 > 0$

Стандартная энтропия реакции:

$$\begin{aligned}\Delta_r S_{298}^0 &= \sum (\nu \cdot S_{298}^0 (\text{продуктов реакции})) - \sum (\nu \cdot S_{298}^0 (\text{исходных веществ})) = \\ &= 2S_{298}^0 (\text{N}) - S_{298}^0 (\text{N}_2) = \\ &= 2 \cdot 153 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} - 192 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} = 114 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}\end{aligned}$$

Температура равновесия реакции:

$$T_p = \frac{\Delta_r H_{298}^0}{\Delta_r S_{298}^0} = \frac{946000 \text{ Дж}}{114 \frac{\text{Дж}}{\text{К}}} = 8298 \text{ К}$$

Выражения констант равновесия:

$$K_p = \frac{p_{\text{N}}^2}{p_{\text{N}_2}}$$

$$K_c = \frac{[\text{N}]^2}{[\text{N}_2]}$$

Уравнение изобары Вант-Гоффа:

$$\frac{d \ln K^0}{dT} = \frac{\Delta_r H^0}{RT^2}$$

Если $\Delta_r H_{298}^0 > 0$, то температурный коэффициент $\frac{d \ln K^0}{dT} > 0$, то есть с повышением температуры

константа равновесия K^0 увеличивается, а равновесие смещается вправо.

При $T < 8298 \text{ К}$ реакция протекает в обратном направлении

При $T > 8298 \text{ К}$ реакция протекает в прямом направлении