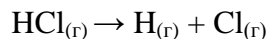


Задача 577



Стандартная энтальпия реакции:

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^0 &= \sum (\nu \cdot \Delta_f H_{298}^0 (\text{продуктов реакции})) - \sum (\nu \cdot \Delta_f H_{298}^0 (\text{исходных веществ})) = \\ &= \Delta_f H_{298}^0 (\text{H}) + \Delta_f H_{298}^0 (\text{Cl}) - (\Delta_f H_{298}^0 (\text{HCl})) = \\ &= 218 \text{ кДж/моль} + 122 \text{ кДж/моль} - (-92 \text{ кДж/моль}) = 432 \text{ кДж} = 432000 \text{ Дж}\end{aligned}$$

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

Стандартная энтропия реакции:

$$\begin{aligned}\Delta_r S_{298}^0 &= \sum (\nu \cdot S_{298}^0 (\text{продуктов реакции})) - \sum (\nu \cdot S_{298}^0 (\text{исходных веществ})) = \\ &= S_{298}^0 (\text{H}) + S_{298}^0 (\text{Cl}) - S_{298}^0 (\text{HCl}) = \\ &= 115 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К} + 165 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К} - 187 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К} = 93 \text{ Дж/К}\end{aligned}$$

Температура равновесия реакции:

$$T_p = \frac{\Delta_r H_{298}^0}{\Delta_r S_{298}^0} = \frac{432000 \text{ Дж}}{93 \text{ Дж/К}} = 4645 \text{ К}$$

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 $T < 4645 \text{ К}$ реакция протекает в обратном направлении

При $T > 4645 \text{ К}$ реакция протекает в прямом направлении