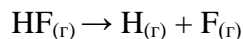


### Задача 578



Стандартная энтальпия реакции:

$$\begin{aligned}\Delta_r H_{298}^0 &= \sum (\nu \cdot \Delta_f H_{298}^0 (\text{продуктов реакции})) - \sum (\nu \cdot \Delta_f H_{298}^0 (\text{исходных веществ})) = \\ &= \Delta_f H_{298}^0 (\text{H}) + \Delta_f H_{298}^0 (\text{F}) - (\Delta_f H_{298}^0 (\text{HF})) = \\ &= 218 \text{ кДж/моль} + 79 \text{ кДж/моль} - (-271 \text{ кДж/моль}) = 568 \text{ кДж} = 568000 \text{ Дж}\end{aligned}$$

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

Стандартная энтропия реакции:

$$\begin{aligned}\Delta_r S_{298}^0 &= \sum (\nu \cdot S_{298}^0 (\text{продуктов реакции})) - \sum (\nu \cdot S_{298}^0 (\text{исходных веществ})) = \\ &= S_{298}^0 (\text{H}) + S_{298}^0 (\text{F}) - S_{298}^0 (\text{HF}) = \\ &= 115 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К} + 159 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К} - 174 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К} = 100 \text{ Дж/К}\end{aligned}$$

Температура равновесия реакции:

$$T_p = \frac{\Delta_r H_{298}^0}{\Delta_r S_{298}^0} = \frac{568000 \text{ Дж}}{100 \text{ Дж/К}} = 5680 \text{ К}$$

Выражения констант равновесия:

$$K_p = \frac{p_{\text{H}} \cdot p_{\text{F}}}{p_{\text{HF}}}$$

$$K_c = \frac{[\text{H}] \cdot [\text{F}]}{[\text{HF}]}$$

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  $T < 5680 \text{ К}$  реакция протекает в обратном направлении

При  $T > 5680 \text{ К}$  реакция протекает в прямом направлении