Voor de reactie

$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$

bedraagt E_a = 181 kJ/mol en is $k = 1{,}3 \cdot 10^{-3}$ L.mol^{-1}.s^{-1} bij 700 K. Hoe groot is de waarde van k bij 730 K?

Oplossing

Volgens Arrhenius is $k = A.e^{-\frac{E_a}{RT}}$. Hieruit volgt dat $\log k_2 - \log k_1 = -\frac{E_a}{2{,}303R}\left(\frac{T_1 - T_2}{T_1.T_2}\right)$

$$\log k_{730\ \mathrm{K}} - \log k_{700\ \mathrm{K}} = -\frac{E_a}{2{,}303R}\left(\frac{700\ \mathrm{K} - 730\ \mathrm{K}}{700\ \mathrm{K} \times 730\ \mathrm{K}}\right)$$

$$\log k_{730\ \mathrm{K}} = +\log k_{700\ \mathrm{K}} - \frac{E_a}{2{,}303R}\left(\frac{700\ \mathrm{K} - 730\ \mathrm{K}}{700\ \mathrm{K} \times 730\ \mathrm{K}}\right)$$

$$\log k_{730\ \mathrm{K}} = -2{,}886 - \frac{181\frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{mol}}}{2{,}303 \times 8{,}31 \cdot \mathbf{10^{-3}}\ \frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{mol.K}}} . \frac{-30\ \mathrm{K}}{5{,}11 \cdot 10^5 \mathrm{K}^2}$$

$$\log k_{730\ \mathrm{K}} = -2{,}886 + 0{,}555 = -2{,}331$$

$$\mathbf{k_{730\ K} = 4{,}7 \cdot 10^{-3}\ \frac{L}{mol \times s}}$$