

## Musterlösung zu den Aufgaben 4–5, S. 13

(4) (a)

$$\ln k_1 = -\frac{E_a}{RT} + \ln A$$

für beide Bedingungen auflösen nach  $\ln A$  und gleichsetzen

$$\ln k_1 + \frac{E_a}{RT_1} = \ln A = \ln k_2 + \frac{E_a}{RT_2}$$

$$\ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E_a (T_1 - T_2)}{RT_1 T_2}$$

$$\frac{RT_1 T_2 \cdot \ln \frac{k_1}{k_2}}{T_1 - T_2} = E_a = \underline{98 \text{ kJ/mol} = E_a}$$

(b)

$$k_1 = A \cdot e^{-E_a/RT_1}$$

$$\frac{k_1}{e^{-E_a/RT_1}} = A = 3,2777 \times 10^9 \text{ Liter mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$k_3 = A \cdot e^{-E_a/RT_3} = \underline{0,18 \text{ Liter mol}^{-1} \text{ s}^{-1} = k_3}$$

- (5) (a) Mit  $E_a = 60 \text{ kJ/mol} = 60\,000 \text{ J/mol}$  folgt: für  $t = 300 \text{ K}$  folgt:  $k = 3,57 \cdot 10^{-11} \cdot A$   
für  $t = 310 \text{ K}$  folgt:  $k = 7,76 \cdot 10^{-11} \cdot A$   
 $k$  nimmt somit bei Erhöhung der Temperatur um  $10 \text{ K}$  bzw.  $10^\circ \text{C}$  um den Faktor  $2,2$  zu.

- (b) Mit  $E_a = 250 \text{ kJ/mol} = 250\,000 \text{ J/mol}$  folgt: für  $t = 300 \text{ K}$  folgt:  $k = 2,95 \cdot 10^{-44} \cdot A$   
für  $t = 310 \text{ K}$  folgt:  $k = 7,48 \cdot 10^{-43} \cdot A$   
 $k$  nimmt somit bei Erhöhung der Temperatur um  $10 \text{ K}$  bzw.  $10^\circ \text{C}$  um den Faktor  $25,4$  zu.

- (c) Die RGT-Regel ist offenbar nur anwendbar für Reaktionen mit geringer Aktivierungsenergie.