

Úloha 2-26 Van't Hoffova diferenciální metoda

Rozklad jisté látky ($M = 575 \text{ g/mol}$) v organickém rozpouštědle je reakce necelistvého řádu. Na počátku reakce bylo ve 250 cm^3 rozpouštědla rozpuštěno $0,92 \text{ g}$ látky A. Z experimentální křivky $c_A - \tau$ byly vyhodnoceny okamžité rychlosti změny koncentrace A, uvedené v tabulce. Stanovte řád reakce a rychlostní konstantu van't Hoffovou diferenciální metodou.

$$[n = 2,7; k_c = 0,0418 (\text{mol dm}^{-3})^{-1,7} \text{ s}^{-1}]$$

c_A	$10^{11} (-dc_A/d\tau)$
mol dm^{-3}	$\text{mol cm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
0,0062	4,62
0,0058	3,82
0,0053	3,00
0,0045	1,91
0,0037	1,10
0,0025	0,40

Řešení

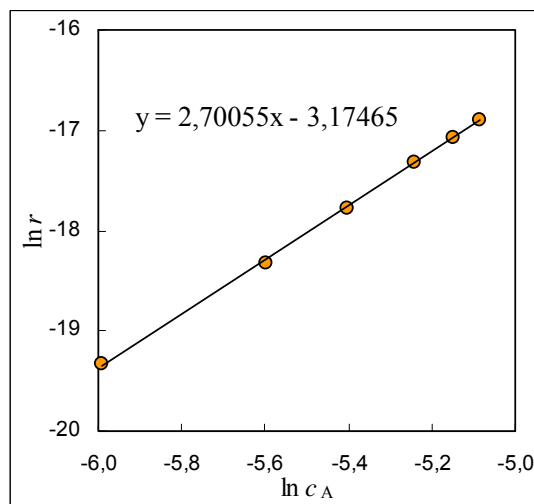
$$\left. \begin{array}{l} m_{A0} = 0,92 \text{ g} \\ M_A = 575 \text{ g/mol} \\ V = 250 \text{ cm}^3 = 0,25 \text{ dm}^3 \end{array} \right\} c_{A0} = \frac{m_{A0}}{M_A \cdot V} = 0,0064 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$-\frac{dc_A}{d\tau} = k_c \cdot c_A^n$$

$$\ln \left(-\frac{dc_A}{d\tau} \right) = n \cdot \ln c_A + \ln k_c$$

$$(-dc_A/d\tau)/(\text{mol cm}^{-3} \text{ s}^{-1}) = 10^3 (-dc_A/d\tau)/(\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1})$$

c_A	$(-dc_A/d\tau)$		$\ln c_A$	$\ln r$
mol dm^{-3}	$\text{mol cm}^{-3} \text{ s}^{-1}$	$\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$		
0,0062	$4,62 \cdot 10^{-11}$	$4,62 \cdot 10^{-8}$	-5,08321	-16,89029
0,0058	$3,82 \cdot 10^{-11}$	$3,82 \cdot 10^{-8}$	-5,14990	-17,08043
0,0053	$3,00 \cdot 10^{-11}$	$3,00 \cdot 10^{-8}$	-5,24005	-17,32207
0,0045	$1,91 \cdot 10^{-11}$	$1,91 \cdot 10^{-8}$	-5,40368	-17,77358
0,0037	$1,10 \cdot 10^{-11}$	$1,10 \cdot 10^{-8}$	-5,59942	-18,32537
0,0025	$4,00 \cdot 10^{-12}$	$4,00 \cdot 10^{-9}$	-5,99146	-19,33697



regresí:

$$\ln r = 2,70055 \ln c_A - 3,17465$$

teorie: $\ln r = n \cdot \ln c_A + \ln k_c$

From the comparison of the regression equation with the theoretical equation, we find:

$$n = 2,7 \quad \ln k_c = -3,17465 \quad , \quad k_c = 0,0418 (\text{mol dm}^{-3})^{-1,7} \text{ s}^{-1}$$