

### Úloha 2-14 Řád reakce a rychlostní konstanta metodou poločasů

Tepelný rozklad uhlovodíku při teplotě 500°C v nádobě objemu 101,5 dm<sup>3</sup>, která na počátku obsahuje 1,2 molu uhlovodíku, má poločas 2 min. Když byl počáteční tlak snížen na 7,6 kPa, vzrostl poločas na 1200 s. Stanovte řád reakce a hodnotu rychlostní konstanty.

$$[n = 2; k_p = 6,58 \cdot 10^{-3} \text{ kPa}^{-1} \text{ min}^{-1}]$$

#### Řešení

$$\tau_{1/2} = \frac{2^{n-1} - 1}{k_p \cdot (n-1)} \cdot p_0^{1-n}$$

$$\ln \tau_{1/2} = \ln \underbrace{\left[ \frac{2^{n-1} - 1}{k_p \cdot (n-1)} \right]}_{\text{úsek}} + \underbrace{(1-n)}_{\text{směrnice}} \cdot \ln p_0$$

1.  $(\tau_{1/2})_1 = 2 \text{ min}$  ,  $n_0 = 1,2$  ,  $V = 101,5 \text{ dm}^3$  ,  $t = 500^\circ\text{C}$

$$(p_0)_1 = \frac{nRT}{V} = \frac{1,2 \cdot 8,314 \cdot 773,15}{101,5} = 76 \text{ kPa}$$

2.  $(\tau_{1/2})_2 = 1200 \text{ s} = 20 \text{ min}$  ...,  $(p_0)_2 = 7,6 \text{ kPa}$

$$1 - n = \frac{\ln \frac{(\tau_{1/2})_2}{(\tau_{1/2})_1}}{\ln \frac{(p_{A0})_2}{(p_{A0})_1}} = \frac{\ln \frac{(\tau_{1/2})_2}{(\tau_{1/2})_1}}{\ln \frac{(p_{A0})_2}{(p_{A0})_1}} = \frac{\ln \frac{2}{20}}{\ln \frac{76}{7,6}} = -1$$

$$n = 2$$

$$\left[ \frac{2^{2-1} - 1}{k_p \cdot (2-1)} \right] = \frac{(\tau_{1/2})_1}{(p_0)_1^{-1}} = 2 \cdot 76 = 152 \text{ kPa min}$$

$$k_p = \frac{1}{152} = 6,58 \cdot 10^{-3} \text{ kPa}^{-1} \text{ min}^{-1}$$