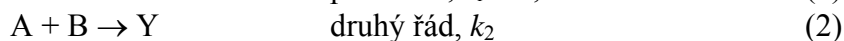


### Úloha 3-28 Konkurenční bočné reakce prvního a druhého řádu

V reaktoru o konstantním objemu probíhají dvě konkurenční bočné reakce



Na počátku byla v reaktoru přítomna látka A v koncentraci  $0,55 \text{ mol dm}^{-3}$  a látka B v koncentraci  $0,4 \text{ mol dm}^{-3}$ . V okamžiku, kdy koncentrace látky A poklesla na hodnotu  $0,3 \text{ mol dm}^{-3}$ , bylo v reakční směsi zjištěno  $0,15 \text{ mol dm}^{-3}$  produktu Y. Vypočítejte hodnotu rychlostní konstanty  $k_2$ .

$$[k_2 = 0,329 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}]$$

**Řešení:**

Balance:

$$\begin{aligned} c_{A0} &= 0,55 \text{ mol dm}^{-3} \\ c_{B0} &= 0,4 \text{ mol dm}^{-3} \\ c_{R0} &= 0 \\ c_{Y0} &= 0 \end{aligned}$$

$$c_A = c_{A0} - x_1 - x_2 = 0,3 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$c_B = c_{B0} - x_2$$

$$c_R = 2 x_1$$

$$c_Y = x_2 = 0,15 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\Sigma c = c_A + c_B + c_R + c_Y = c_{A0} + x_1 - x_2$$

$$0,3 = 0,55 - x_1 - 0,15 \Rightarrow x_1 = 0,55 - 0,3 - 0,15 = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$$

*Rychlostní rovnice:*

$$(3) \quad -\frac{d c_A}{d \tau} = k_1 \cdot c_A + k_2 \cdot c_A \cdot c_B$$

$$(4) \quad -\frac{d c_B}{d \tau} = k_2 \cdot c_A \cdot c_B$$

$$(5) \quad +\frac{d c_R}{2 d \tau} = \frac{2 d x_1}{2 d \tau} = k_1 \cdot c_A$$

( $dc_R = 2 dx_1$ )

$$(6) \quad +\frac{d c_Y}{d \tau} = \frac{d x_2}{d \tau} = k_2 \cdot c_A \cdot c_B$$

( $dc_Y = dx_2$ )

$$\left. \begin{array}{l} (5) \\ (6) \end{array} \right\} \frac{d x_1}{d x_2} = \frac{k_1 \cdot c_A}{k_2 \cdot c_A \cdot c_B} = \frac{k_1}{(c_{B0} - x_2) \cdot k_2}$$

$$\frac{k_2}{k_1} \cdot d x_1 = \frac{d x_2}{c_{B0} - x_2}$$

$$\frac{k_2}{k_1} \cdot x_1 = -\ln \frac{c_{B0} - x_2}{c_{B0}}$$

$$k_2 = \frac{k_1}{x_1} \cdot \ln \frac{c_{B0}}{c_{B0} - x_2} = \frac{0,07}{0,1} \cdot \ln \frac{0,4}{0,4 - 0,15}$$

$$k_2 = 0,329 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$$