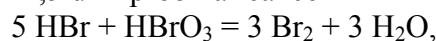


### Úloha 1-3 Reakční rychlost

Okamžitá rychlost změny koncentrace kyseliny bromovodíkové v systému, v němž při konstantní teplotě a konstantním objemu  $V = 1,5 \text{ dm}^3$  probíhá reakce



má hodnotu  $\text{dc}_{\text{HBr}}/\text{d}\tau = -3 \text{ mol m}^{-3} \text{ h}^{-1}$ . Vypočítejte

(a) reakční rychlost  $J$ , vztahující se k této stechiometrické rovnici,

(b) rychlost změny koncentrace  $\text{HBrO}_3$  a  $\text{Br}_2$ ,

(c) rychlost změny celkového látkového množství v systému.

[ (a)  $J = 9 \cdot 10^{-4} \text{ mol h}^{-1}$ , (b)  $\text{dc}_{\text{HBrO}_3}/\text{d}\tau = -0,6 \text{ mol m}^{-3} \text{ h}^{-1}$ ,  $\text{dc}_{\text{Br}_2}/\text{d}\tau = +1,8 \text{ mol m}^{-3} \text{ h}^{-1}$ , (c)  $\text{dn}/\text{d}\tau = 0$  ]

Řešení:

$$\frac{\text{dc}_{\text{HBr}}}{\text{d}\tau} = -3 \text{ mol m}^{-3} \text{ h}^{-1}$$

$$\text{konstantní } V = 1,5 \text{ dm}^3 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

složka $i$	$\nu_i$
HBr	-5
HBrO <sub>3</sub>	-1
Br <sub>2</sub>	3
H <sub>2</sub> O	3

(a) Reakční rychlost  $J$

$$J = \frac{1}{\nu_i} \cdot \frac{\text{dn}_i}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{HBr}}} \cdot \frac{\text{dn}_{\text{HBr}}}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{HBr}}} \cdot \frac{V \cdot \text{dc}_{\text{HBr}}}{\text{d}\tau}$$

$$J = \frac{1}{(-5)} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot (-3) = 9 \cdot 10^{-4} \text{ mol h}^{-1}$$

(b) Rychlost změny koncentrace  $\text{HBrO}_3$  a  $\text{Br}_2$

$$J = \frac{1}{\nu_i} \cdot \frac{\text{dn}_i}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{HBr}}} \cdot \frac{\text{dn}_{\text{HBr}}}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{HBrO}_3}} \cdot \frac{\text{dn}_{\text{HBrO}_3}}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{Br}_2}} \cdot \frac{\text{dn}_{\text{Br}_2}}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot \frac{\text{dn}_{\text{H}_2\text{O}}}{\text{d}\tau}$$

$$\frac{J}{V} = \frac{1}{\nu_i} \cdot \frac{\text{dc}_i}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{HBr}}} \cdot \frac{\text{dc}_{\text{HBr}}}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{HBrO}_3}} \cdot \frac{\text{dc}_{\text{HBrO}_3}}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{Br}_2}} \cdot \frac{\text{dc}_{\text{Br}_2}}{\text{d}\tau} = \frac{1}{\nu_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot \frac{\text{dc}_{\text{H}_2\text{O}}}{\text{d}\tau}$$

$$\frac{\text{dc}_{\text{HBrO}_3}}{\text{d}\tau} = \nu_{\text{HBrO}_3} \cdot \frac{J}{V} = (-1) \cdot \frac{9 \cdot 10^{-4}}{1,5 \cdot 10^{-3}} = -0,6 \text{ mol m}^{-3} \text{ h}^{-1}$$

$$\frac{\text{dc}_{\text{Br}_2}}{\text{d}\tau} = \nu_{\text{Br}_2} \cdot \frac{J}{V} = (+3) \cdot \frac{9 \cdot 10^{-4}}{1,5 \cdot 10^{-3}} = +1,8 \text{ mol m}^{-3} \text{ h}^{-1}$$

$$(c) \frac{\text{dn}}{\sum \nu_i} = \frac{\text{dn}_i}{\nu_i}, \quad \sum \nu_i = 0$$

$$\frac{\text{dn}}{\text{d}\tau} = \frac{\sum \nu_i}{\nu_i} \cdot \frac{\text{dn}_i}{\text{d}\tau} = \sum \nu_i \cdot J = 0 \cdot 9 \cdot 10^{-4} = 0$$

Celkové látkové množství se s časem nemění.