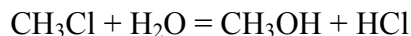


Úloha 1-7 Reakční rychlost – změna pH

Rychlost hydrolýzy methylchloridu



za teploty 30°C ve zředěném roztoku konstantního objemu 2 dm³ byla sledována měřením pH.

(a) Odvoďte vztah mezi reakční rychlostí J a rychlostí změny pH.

(b) V jistém okamžiku bylo naměřeno pH = 5,3 a $d(\text{pH})/d\tau = -0,05 \text{ min}^{-1}$. Jakou rychlostí se v tomto okamžiku mění koncentrace methylchloridu?

$$[(a) J = V \cdot \left(-\ln 10 \cdot e^{(-\text{pH} \cdot \ln 10)} \cdot \frac{d\text{pH}}{d\tau} \right), (b) dc_{\text{CH}_3\text{Cl}}/d\tau = -5,77 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}]$$

Řešení:

$$V = 2 \text{ dm}^3$$

$$d(\text{pH})/d\tau = -0,05 \text{ min}^{-1}$$

$$J = \frac{1}{\nu_{\text{HCl}}} \cdot \frac{dn_{\text{HCl}}}{d\tau}, \quad \nu_{\text{HCl}} = 1$$

$$\text{pH} = 5,3$$

$$\text{pH} = -\log c_{\text{H}^+} = -\log c_{\text{HCl}}$$

$$\ln c_{\text{HCl}} = \ln 10 \cdot \log c_{\text{HCl}} = (-\text{pH}) \cdot \ln 10$$

$$c_{\text{HCl}} = e^{(-\text{pH} \cdot \ln 10)} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\frac{dc_{\text{HCl}}}{d\tau} = -\ln 10 \cdot e^{(-\text{pH} \cdot \ln 10)} \cdot \frac{d\text{pH}}{d\tau}$$

$$(a) J = \frac{1}{\nu_{\text{HCl}}} \cdot \frac{dn_{\text{HCl}}}{d\tau} \cdot \frac{V}{V} = \frac{V}{\nu_{\text{HCl}}} \cdot \frac{dc_{\text{HCl}}}{d\tau} = V \cdot \left(-\ln 10 \cdot e^{(-\text{pH} \cdot \ln 10)} \cdot \frac{d\text{pH}}{d\tau} \right)$$

$$(b) \frac{dn_{\text{CH}_3\text{Cl}}}{-1} = \frac{dc_{\text{HCl}}}{+1}$$

$$\begin{aligned} \frac{dc_{\text{CH}_3\text{Cl}}}{d\tau} &= -\frac{dc_{\text{HCl}}}{d\tau} = \ln 10 \cdot e^{(-\text{pH} \cdot \ln 10)} \cdot \frac{d\text{pH}}{d\tau} \\ &= \ln 10 \cdot e^{(-5,3 \cdot \ln 10)} \cdot (-0,05) \end{aligned}$$

$$\frac{dc_{\text{CH}_3\text{Cl}}}{d\tau} = -5,77 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$$