

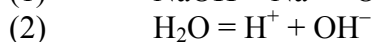
01 pH roztoků silné zásady

Jaké je pH vodného roztoku NaOH, který byl při teplotě 17°C připraven (a) zředěním 1 cm³ roztoku NaOH o koncentraci 1·10⁻⁴ mol dm⁻³ na objem 10 dm³ (b) zředěním 1 cm³ roztoku NaOH o koncentraci 0,1 mol dm⁻³ na objem 10 dm³? Je možno v obou případech zanedbat protolýzu vody? Při teplotě 17°C má iontový součin vody hodnotu 5,83·10⁻¹⁵ (standardní stav nekonečné zředění, cst = 1 mol dm⁻³). Předpokládejte, že aktivitní koeficienty jsou rovny jedné.

[(a) pH = 7,146; (b) pH = 9,234;
protolýzu je možno zanedbat u roztoku (b): (a) pH = 6,234; (b) pH = 9,234]

Řešení:

$$\left. \begin{array}{l} c_1 = 0,0001 \text{ mol dm}^{-3} \\ V_1 = 1 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ dm}^3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} c_2 = ? \\ V_2 = 10 \text{ dm}^3 \end{array} \quad c_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{0,0001 \cdot 10^{-3}}{10} = 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$$



$$c_{\text{H}^+} = x$$

$$c_{\text{OH}^-} = x + c_2$$

$$K_v = c_{\text{H}^+} \cdot c_{\text{OH}^-} = x \cdot (x + c_2)$$

$$x = -\frac{c_2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{c_2}{2}\right)^2 + K_v}$$

$$x = -\frac{10^{-8}}{2} \pm \sqrt{\frac{10^{-16}}{4} + 5,83 \cdot 10^{-15}} = -5 \cdot 10^{-9} \pm 7,6518 \cdot 10^{-8}$$

$$x = c_{\text{H}^+} = 7,1518 \cdot 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = 7,1456$$

Zanedbáme-li protolýzu vody:

$$c_{\text{OH}^-} = c_2 = 1 \cdot 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log c_{\text{H}^+} = -\log \frac{K_v}{c_{\text{OH}^-}} = -\log \frac{5,83 \cdot 10^{-15}}{1 \cdot 10^{-8}} = 6,2343$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{(b)} \quad c_1 = 0,1 \text{ mol dm}^{-3} \\ V_1 = 1 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ dm}^3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} c_2 = ? \\ V_2 = 10 \text{ dm}^3 \end{array} \quad c_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{0,1 \cdot 10^{-3}}{10} = 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$x = -\frac{10^{-5}}{2} \pm \sqrt{\frac{10^{-10}}{4} + 5,83 \cdot 10^{-15}} = -5 \cdot 10^{-6} \pm 5,000582966 \cdot 10^{-6}$$

$$x = c_{\text{H}^+} = 5,82966 \cdot 10^{-10} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = 9,23436$$

Zanedbáme-li protolýzu vody:

$$c_{\text{OH}^-} = c_2 = 1 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log c_{\text{H}^+} = -\log \frac{K_v}{c_{\text{OH}^-}} = -\log \frac{5,83 \cdot 10^{-15}}{1 \cdot 10^{-5}} = 9,23433$$