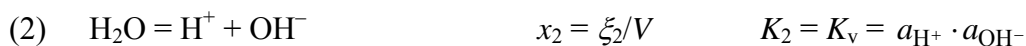
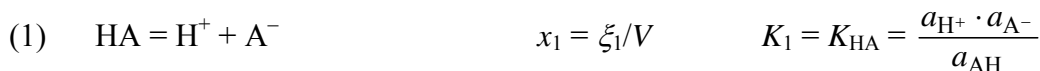


02 Roztok slabé kyseliny – výpočet disociační konstanty

U vodného roztoku slabé kyseliny HA o analytické koncentraci $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ bylo při teplotě 18°C naměřeno $\text{pH} = 6,8$. Vypočítejte disociační konstantu kyseliny pro standardní stav nekonečné zředění, $c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$. Iontový součin vody má za daných podmínek hodnotu $5,826 \cdot 10^{-15}$. Předpokládejte, že aktivitní koeficienty jsou rovny jedné.

$$[K_{\text{HA}} = 7,755 \cdot 10^{-10}]$$

Řešení:



$$c_{\text{HA}} = c_0 - x_1$$

$$c_{\text{A}^-} = x_1$$

$$c_{\text{H}^+} = x_1 + x_2$$

$$c_{\text{OH}^-} = x_2$$

$$\text{pH} = 6,8 \Rightarrow a_{\text{H}^+} \approx c_{\text{H}^+} = 10^{-6,8} = 1,584893 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$K_v = 5,826 \cdot 10^{-15} = a_{\text{H}^+} \cdot a_{\text{OH}^-} \approx c_{\text{H}^+} \cdot c_{\text{OH}^-} \quad (c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}, \gamma_i = 1)$$

$$x_2 = c_{\text{OH}^-} = \frac{K_v}{c_{\text{H}^+}} = \frac{5,826 \cdot 10^{-15}}{1,584893 \cdot 10^{-7}} = 3,6759575 \cdot 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$c_{\text{A}^-} = x_1 = c_{\text{H}^+} - x_2 = 1,584893 \cdot 10^{-7} - 3,6759575 \cdot 10^{-8} = 1,21728 \cdot 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$K_{\text{HA}} = \frac{a_{\text{H}^+} \cdot a_{\text{A}^-}}{a_{\text{AH}}} = \frac{\gamma_+ \cdot \frac{c_{\text{H}^+}}{c^{\text{st}}} \cdot \gamma_- \cdot \frac{c_{\text{A}^-}}{c^{\text{st}}}}{\gamma_{\text{AH}} \cdot \frac{c_{\text{AH}}}{c^{\text{st}}}} = \frac{\gamma_{\pm}^2 \cdot c_{\text{H}^+} \cdot x_1}{c_0 - x_1} \cdot \frac{1}{c^{\text{st}}}$$

$$a_i = \gamma_i c_i / c^{\text{st}}, \quad \gamma_i = 1, \quad c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$K_{\text{HA}} = \frac{c_{\text{H}^+} \cdot x_1}{c_0 - x_1} = \frac{1,584893 \cdot 10^{-7} \cdot 1,21728 \cdot 10^{-7}}{2,5 \cdot 10^{-5} - 1,21728 \cdot 10^{-7}}$$

$$K_{\text{HA}} = 7,75479 \cdot 10^{-10}$$