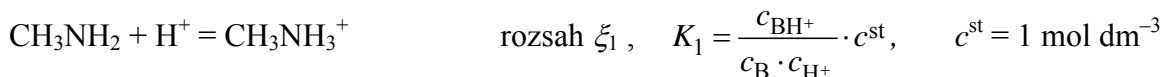


Při měření pH roztoku methylaminu ve vodě při teplotě 30,1°C bylo zjištěno, že roztok o koncentraci 0,002 mol dm⁻³ má pH hodnotu 10,87. Vypočítejte konstantu kyselosti iontu CH₃NH₃⁺ a disociační konstantu methylaminu (pro standardní stav nekonečné zředění, $c^{\text{st}} = 1$ mol dm⁻³). Iontový součin vody při teplotě 30,1°C má hodnotu 1,484·10⁻¹⁴. Aktivitní koeficienty považujte za jednotkové.

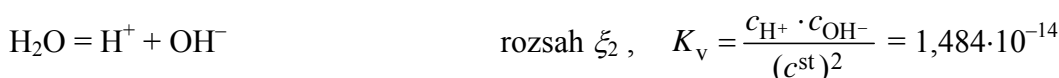
$$[K_{\text{BH}^+} = 1,104 \cdot 10^{-11}, K_{\text{dis}} = 1,344 \cdot 10^{-3}]$$

Řešení:

Zásada – látka, která přijímá proton: (označení: CH₃NH₂ = B)



Současně - disociace vody:



V tabulkách je konstanta kyselosti:



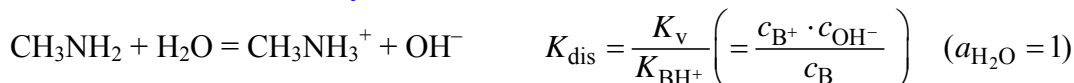
Bilance:

$$\begin{aligned} c_{\text{B}} &= c_0 - x_1, \quad c_0 = 0,002 \text{ mol dm}^{-3}, \quad x_1 = \xi_1/V \\ c_{\text{BH}^+} &= x_1 \\ c_{\text{H}^+} &= x_2 - x_1 = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10,87} = 1,349 \cdot 10^{-11} \text{ mol dm}^{-3} \\ c_{\text{OH}^-} &= x_2 = \frac{K_v}{c_{\text{H}^+}} = \frac{1,484 \cdot 10^{-14}}{1,349 \cdot 10^{-11}} = 0,0011 \text{ mol dm}^{-3} \\ x_1 &= x_2 - c_{\text{H}^+} = 0,0011 - 1,349 \cdot 10^{-11} \doteq 0,0011 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

Výpočet konstanty kyselosti BH⁺

$$K_{\text{BH}^+} = \frac{1}{K_1} = \frac{c_{\text{B}} \cdot c_{\text{H}^+}}{c_{\text{BH}^+}} = \frac{(0,002 - 0,0011) \cdot 1,349 \cdot 10^{-11}}{0,0011} = 1,104 \cdot 10^{-11}$$

Disociační konstanta methylaminu:



$$K_{\text{dis}} = \frac{K_v}{K_{\text{BH}^+}} = \frac{1,484 \cdot 10^{-14}}{1,104 \cdot 10^{-11}} = 1,344 \cdot 10^{-3}$$