



Vaja

Konstanta amonijaka je pri 25 °C $1,74 \times 10^{-5}$. Izračunaj koncentracijo OH^- ionov v 0,10 M raztopini.

$$K_b = 1,74 \cdot 10^{-5}$$

$$c = 0,10 \text{ M}$$

$$[\text{OH}^-] = 0,0013 \text{ M}$$



$$[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = x$$

$$[\text{NH}_3] = 0,10 - x$$

$$[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 0,0013 \text{ M}$$

$$[\text{NH}_4^+] = (0,10 - 0,0013) \text{ M}$$

$$[\text{NH}_4^+] = 0,0987 \text{ M}$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$K_b = \frac{x \cdot x}{0,10 - x}$$

$$1,74 \cdot 10^{-5} = \frac{x^2}{0,10 - x}$$

$$1,74 \cdot 10^{-5} (0,10 - x) = x^2$$

$$1,74 \cdot 10^{-6} - 1,74 \cdot 10^{-5} x = x^2$$

$$x^2 + 1,74 \cdot 10^{-5} x - 1,74 \cdot 10^{-6} = 0$$

$$\begin{aligned} a &= 1 \\ b &= 1,74 \cdot 10^{-5} \\ c &= -1,74 \cdot 10^{-6} \end{aligned}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-1,74 \cdot 10^{-5} \pm \sqrt{(1,74 \cdot 10^{-5})^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-1,74 \cdot 10^{-6})}}{2}$$

$$x_1 = 1,3 \cdot 10^{-3} \checkmark$$

$$x_2 = -2,4 \cdot 10^{-22}$$

© Luka Ribič

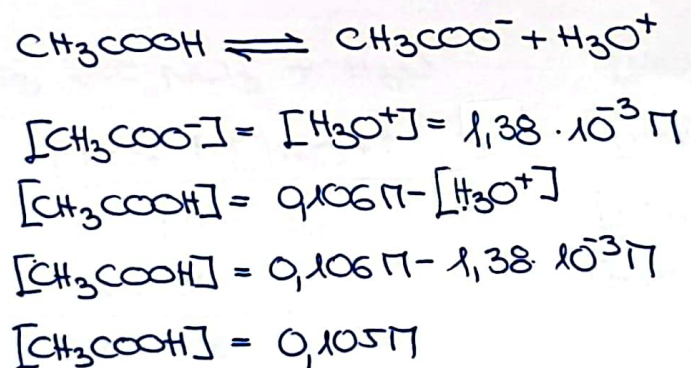


Vaja

Pri 28 °C je v 0,106 M raztopini očetne kisline koncentracija oksonijevih ionov $1,38 \times 10^{-3}$ mol/L. Izračunajte konstanta očetne kisline pri tej temperaturi.

$$c = 0,106 \text{ M}$$
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,38 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$K_a = 1,81 \cdot 10^{-5}$$



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$
$$K_a = \frac{1,38 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot 1,38 \cdot 10^{-3} \text{ M}}{0,105 \text{ M}}$$
$$K_a = 1,81 \cdot 10^{-5}$$



Vaja

Kolikšne so koncentracije ionov in neprotolizirane kisline v 0,10 M raztopini dušikove(III) kisline pri 25 °C, če je konstanta kisline pri tej temperaturi $4,5 \cdot 10^{-4}$?

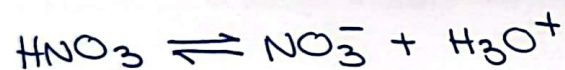
$$K_a = 4,5 \cdot 10^{-4}$$

$$[H_3O^+] = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[NO_3^-] = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[HNO_3] = 0,0935 \text{ M}$$

$$c(HNO_3) = 0,10 \text{ M}$$



$$K_a = \frac{[NO_3^-] \cdot [H_3O^+]}{[HNO_3]}$$

$$K_a = \frac{x \cdot x}{0,10 - x}$$

$$4,5 \cdot 10^{-4} = \frac{x^2}{0,10 - x} \quad / (0,10 - x)$$

$$4,5 \cdot 10^{-4} (0,10 - x) = x^2$$

$$4,5 \cdot 10^{-5} - 4,5 \cdot 10^{-4} x = x^2$$

$$x^2 + 4,5 \cdot 10^{-4} x - 4,5 \cdot 10^{-5} = 0$$

© Luka Ribič

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-4,5 \cdot 10^{-4} \pm \sqrt{(4,5 \cdot 10^{-4})^2 - 4(-4,5 \cdot 10^{-5})}}{2}$$

$$x_1 = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$x_2 = -6,93 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[NO_3^-] = [H_3O^+] = x$$

$$[HNO_3] = 0,10 \text{ M} - x$$

$$[NO_3^-] = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[H_3O^+] = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

$$[HNO_3] = 0,10 \text{ M} - 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ M} = 0,0935 \text{ M}$$

$$a = 1$$

$$b = 4,5 \cdot 10^{-4}$$

$$c = -4,5 \cdot 10^{-5}$$



Vaja

Izračunaj koncentracijo amonijevih ionov v raztopini, ki jo dobiš, če zmešaš 1,0 L 0,1 M NH₃ in 1,0 L 0,02 M NaOH. Predpostavite aditivnost prostornin! $K_b(\text{NH}_3) = 1,74 \cdot 10^{-5}$.

$$V_2 = V(\text{NaOH}) + V(\text{NH}_3) = 1\text{L} + 1\text{L} = 2\text{L}$$

$$V(\text{NH}_3) = 1\text{L}$$

$$c(\text{NH}_3) = 0,1\text{M}$$

$$V(\text{NaOH}) = 1\text{L}$$

$$c(\text{NaOH}) = 0,02\text{M}$$

$$K_b(\text{NH}_3) = 1,74 \cdot 10^{-5}$$

$$c_1(\text{NH}_3) = \frac{n}{V} \Rightarrow n = c(\text{NH}_3) \cdot V(\text{NH}_3) = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 1\text{L} = 0,1\text{mol}$$

$$c_1(\text{NaOH}) = \frac{n}{V} \Rightarrow n = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) = 0,02 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 1\text{L} = 0,02\text{mol}$$

$$c_2(\text{NaOH}) = \frac{n_1(\text{NaOH})}{V_2} = \frac{0,02\text{mol}}{2\text{L}} = 0,01\text{M}$$

$$c_2(\text{NH}_3) = \frac{n_2(\text{NH}_3)}{V_2} = \frac{0,1\text{mol}}{2\text{L}} = 0,05\text{M}$$

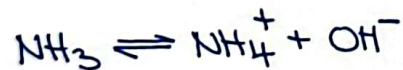
$$[\text{NH}_4^+] = 9,2 \cdot 10^{-4}\text{M}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-1,74 \cdot 10^{-5} \pm \sqrt{(1,74 \cdot 10^{-5})^2 - 4(-8,7 \cdot 10^{-7})}}{2}$$

$$x_1 = 9,2 \cdot 10^{-4} \checkmark$$

$$x_2 = -9,41 \cdot 10^{-4} /$$



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = x$$

$$[\text{NH}_3] = 0,05\text{M} - x$$

$$K_b = \frac{x \cdot x}{0,05 - x}$$

$$1,74 \cdot 10^{-5} = \frac{x^2}{0,05 - x} \quad (0,05 - x)$$

$$1,74 \cdot 10^{-5}(0,05 - x) = x^2$$

$$8,7 \cdot 10^{-7} - 1,74 \cdot 10^{-5}x = x^2$$

$$x^2 + 1,74 \cdot 10^{-5}x - 8,7 \cdot 10^{-7} = 0$$

$$\begin{aligned} a &= 1 \\ b &= 1,74 \cdot 10^{-5} \\ c &= 8,7 \cdot 10^{-7} \end{aligned}$$

© Luka Ribič