

13 Pufř

Rozpuřtřením 0,096 mol octanu sodného v 800 cm³ roztoku kyseliny octové o koncentraci 0,1 mol dm⁻³ byl připraven pufr. Disociační konstanta kyseliny octové pro standardní stav nekonečné řředění, $c^{\text{st}} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$, má hodnotu $1,78 \cdot 10^{-5}$.

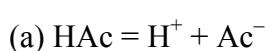
(a) Jaké je pH tohoto pufru?

(b) Jak se změní pH přidavkem 2 cm³ HCl o koncentraci 4 mol dm⁻³ (objemovou změnu zanedbejte)?

(c) Jaká bude změna v pH, jestliže v uvedeném pufru rozpustíme 8 mmol NaOH?

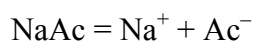
[(a) pH = 4,838 ; (b) ΔpH = 0,078 ; (c) ΔpH = -0,046]

Řešení:



přeměna x

$$K_{\text{HAc}} = \frac{c_{\text{H}^+} \cdot c_{\text{Ac}^-}}{c_{\text{HAc}}}$$



úplná disociace

$$c_{\text{HAc}} = 0,1 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$c_{\text{NaAc}} = c_{\text{Ac}^-} = \frac{0,096}{800 \cdot 10^{-3}} = 0,1225 \text{ mol dm}^{-3} \quad (c_{\text{Ac}^-} \text{ vznikající disociací kyseliny je vzhledem}$$

k malé hodnotě disociační konstanty zanedbatelné)

$$c_{\text{H}^+} = K_{\text{HAc}} \cdot \frac{c_{\text{HAc}}}{c_{\text{Ac}^-}} = 1,78 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,1}{0,1225} = 1,45306 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

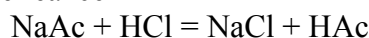
$$\text{pH} = -\log(1,45306 \cdot 10^{-5}) = 4,8377$$

$$(b) V_{\text{HCl}} = 2 \text{ cm}^3, c_{\text{HCl}}^0 = 4 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$V_{\text{roztok}} = 800 \text{ cm}^3$$

$$c_{\text{HCl, roztok}} = \frac{c_{\text{HCl}}^0 \cdot V_{\text{HCl}}}{V_{\text{roztok}}} = \frac{4 \cdot 2}{800} = 0,01 \text{ mol dm}^{-3}$$

Po přidání silné kyseliny proběhne reakce



- 0,01 mol dm⁻³ octanu přejde na 0,01 mol dm⁻³ kyseliny HAc

$$c_{\text{HAc}} = 0,1 + 0,01 = 0,11 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$c_{\text{Ac}^-} = 0,1225 - 0,01 = 0,1125$$

$$c_{\text{H}^+} = K_{\text{HAc}} \cdot \frac{c_{\text{HAc}}}{c_{\text{Ac}^-}} = 1,78 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,11}{0,1125} = 1,7404 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

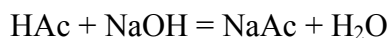
$$\text{pH} = -\log(1,7404 \cdot 10^{-5}) = 4,7593$$

$$\text{pH se změní o } \Delta\text{pH} = 4,8377 - 4,759 = 0,0784$$

$$(c) n_{\text{NaOH}} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}, V_{\text{roztok}} = 800 \text{ cm}^3$$

$$c_{\text{NaOH}} = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{800 \cdot 10^{-3}} = 0,01 \text{ mol dm}^{-3}$$

Po přidání silné zásady proběhne reakce



- 0,01 mol dm⁻³ kyseliny HAc přejde na 0,01 mol dm⁻³ soli NaAc

$$c_{\text{HAc}} = 0,1 - 0,01 = 0,09 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$c_{\text{Ac}^-} = 0,1225 + 0,01 = 0,1325$$

$$c_{\text{H}^+} = K_{\text{HAc}} \cdot \frac{c_{\text{HAc}}}{c_{\text{Ac}^-}} = 1,78 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{0,09}{0,1325} = 1,2077 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\text{pH} = -\log(1,2077 \cdot 10^{-5}) = 4,9183$$

$$\text{pH se změní o } \Delta\text{pH} = 4,838 - 4,9183 = -0,0803$$