

Protolytické rovnováhy, pH – příklady na procvičení

Volka et al. (1999). Příklady z analytické chemie; Dolejšková et al. (2000). Cvičení z chemie I

- Pokud není uvedeno jinak, předpokládejte, že $\gamma_{\pm} = 1$.

1. Vypočítejte pH kyseliny chloristé o látkové koncentraci $c = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$. $\gamma_{\pm} = 0,803$. Počítejte s aktivitním koeficientem i bez. [1,09; 1,0]
2. Vypočítejte pH roztoku kyseliny dusičné vzniklého zředěním 5 ml $0,05 \text{ mol.l}^{-1} \text{ HNO}_3$ na celkový objem 250 ml. $\gamma_{\pm} = 0,965$. Počítejte s aktivitním koeficientem i bez. [3,01; 3,00]
3. Vypočítejte pH roztoku hydroxidu barnatého o koncentraci $c = 0,02 \text{ mol.l}^{-1}$. $\gamma_{\pm} = 0,627$. [12,40]
4. 150 ml roztoku kyseliny sírové o $\text{pH} = 3,50$ bylo převedeno do odměrné baňky na 500 ml a doplněno vodou po značku. Vypočítejte a) pH takto získaného roztoku, b) látkovou koncentraci H_2SO_4 ve zředěném roztoku. Předpokládejte, že $\gamma_{\pm} = 1$. [a) 4,02; b) $4,74 \cdot 10^{-5} \text{ mol.l}^{-1}$]
5. Vypočítejte $[\text{H}_3\text{O}^+]$, $[\text{Cl}^-]$ a $[\text{OH}^-]$ a hodnotu pH ve vodném roztoku kyseliny chlorovodíkové o koncentraci $0,15 \text{ mol.l}^{-1}$. Předpokládejte, že $\gamma_{\pm} = 1$. [$0,15 \text{ mol.l}^{-1}$; $0,15 \text{ mol.l}^{-1}$; $6,7 \cdot 10^{-14} \text{ mol.l}^{-1}$; 0,824]
6. Vypočítejte pH roztoku kyseliny dusičné o koncentraci $0,05 \text{ mol.l}^{-1}$. [1,3]
7. Vypočítejte pH roztoku, který je směsí kyseliny chlorovodíkové a bromovodíkové. Obě kyseliny jsou v roztoku v koncentraci $0,025 \text{ mol.l}^{-1}$. Předpokládejte, že $\gamma_{\pm} = 1$. [1,3]
8. Vypočítejte pH vodného roztoku hydroxidu draselného, připraveného rozpuštěním 1,00 g hydroxidu draselného v 500 ml roztoku ($M(\text{KOH}) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$). Předpokládejte, že $\gamma_{\pm} = 1$. [12,553]
9. Vypočítejte pH vodného roztoku hydroxidu barnatého o koncentraci $0,001 \text{ mol.l}^{-1}$. [11,3]
10. Jaké pH bude mít roztok, připravený ředěním 5 ml kyseliny dusičné o koncentraci $0,2 \text{ mol.l}^{-1}$ na objem 1000 ml? Předpokládejte, že $\gamma_{\pm} = 1$. [3]
11. Hydroxid thalný patří mezi silné hydroxidy. Vypočítejte koncentraci $[\text{Ti}^+]$, $[\text{OH}^-]$ a hodnotu pH jeho roztoku, který byl připraven rozpuštěním 1,5 g TIOH o čistotě 98,9 % ve vodě, přičemž vzniklo 500 ml roztoku ($M(\text{TIOH}) = 221,31 \text{ g.mol}^{-1}$). Předpokládejte, že $\gamma_{\pm} = 1$. [$0,0134 \text{ mol.l}^{-1}$; $0,0134 \text{ mol.l}^{-1}$; 12,127]
12. Jaká je molární koncentrace kyseliny chloristé ve vodném roztoku, který má hodnotu $\text{pH} = 3,7$? Předpokládejte, že $\gamma_{\pm} = 1$. [$0,0002 \text{ mol.l}^{-1}$]
13. Vypočítejte pH 1%ního (m/m) roztoku kyseliny mravenčí ($\rho = 1000,9 \text{ kg.m}^{-3}$), víte-li, že pK_c (kys. mravenčí) = 3,752. [2,21]
14. Vypočítejte pH roztoku síranu amonného o $c = 0,01 \text{ mol.l}^{-1}$, víte-li, že $\text{pK}_c (\text{NH}_4^+) = 9,245$. [5,47]
15. Jaké bude pH roztoku kyseliny octové o koncentraci $0,02 \text{ mol.l}^{-1}$, je-li její disociační konstanta $K_c = 1,75 \cdot 10^{-5}$? [3,228]
16. Vypočítejte pH roztoku amoniaku o koncentraci $0,1 \text{ mol.l}^{-1}$, je-li jeho disociační konstanta $K_c (\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ případně $\text{pK}_c (\text{NH}_4^+) = 9,24$. [11,128]
17. Vypočítejte pH roztoku kyseliny propionové ($M = 74,08 \text{ g.mol}^{-1}$) připraveného rozpuštěním 2,8 g kyseliny ve 250 ml roztoku, víte-li, že $\text{pK}_c = 4,88$. [2,85]
18. Vypočítejte hodnotu disociační konstanty kyseliny octové, víte-li, že její roztok o koncentraci $0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ má $\text{pH} = 2,88$. [$1,737 \cdot 10^{-5}$]
19. Vypočítejte pH sirovodíkové vody obsahující v 500 ml 0,0852 g H_2S . ($\text{pK}_1 (\text{H}_2\text{S}) = 7,07$; $\text{pK}_2 (\text{HS}^-) = 12,20$). [4,69]

20. Jaká je látková koncentrace kys. mravenčí v roztoku, jehož $\text{pH} = 3,00$. Vypočítejte hmotnost kys. mravenčí ve 250 ml tohoto roztoku. $\text{pK}_c(\text{kys. mravenčí}) = 3,752$. [$5,62 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$; 0,0647 g]
21. Vypočtete pH $0,015 \text{ mol.l}^{-1}$ roztoku H_2SO_3 . $\text{pK}_c(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1,764$. [1,79]
22. Vypočtete pH roztoku, který v 60 ml obsahuje 0,003 g NaOH. [11,1]
23. 12 g pevného KOH se rozpustí ve 150 ml HCl o $c(\text{HCl}) = 2 \text{ mol.l}^{-1}$ a doplní vodou na 1000 ml. Jaké pH má výsledný roztok? [1,06]
24. 10 ml 2%(m/m) HBr ($\rho = 1012,4 \text{ kg.m}^{-3}$) se smíchá s 20 ml 1%(m/m) HCl ($\rho = 1003,2 \text{ kg.m}^{-3}$) a doplní na 100 ml. Vypočítejte pH výsledného roztoku. [1,1]
25. Jaký objem vody musíme přidat ke 100 ml roztoku HCl o $\text{pH} = 2,00$, aby se pH zvýšilo o 0,5 jednotky? [216 ml]