

# výpočet pH kyselin a zásad

## silné kyseliny a zásady

silné elektrolyty jsou úplně disociovány



$$\text{pH} = -\log a(\text{HA})$$

$a = f \cdot c$  ( $a$  – aktivita (mol/l);  $f$  – aktivní koeficient)

$$\text{pOH} = -\log a(\text{B})$$

$f = 1$  když  $c < 0,005$  mol/l

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

## slabé kyseliny a slabé zásady

slabé elektrolyty jsou disociovány částečně (sl. kyselina:  $\text{pK}_a > 3,5$ ; sl. zásada:  $\text{pK}_b > 3,5$ )



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pK}_a - \log c(\text{HA}))$$

$$\text{pOH} = \frac{1}{2} (\text{pK}_b - \log c(\text{B}))$$

# výpočet pH solí

jedná se o silné elektrolyty => jsou úplně disociovány

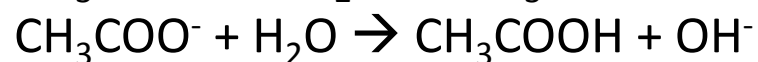
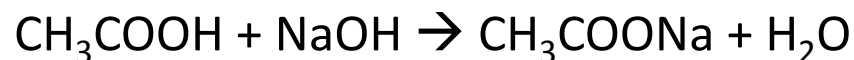
## sůl silné kyseliny a silné zásady



$\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ ; ionty silné kyseliny a zásady nepodléhají hydrolyze

$$\text{pH} = -\log v(\text{Kw}) = 7 \quad (\text{při } 25^\circ\text{C}) \quad \text{Kw} = [\text{H}_3\text{O}^+] * [\text{OH}^-]$$

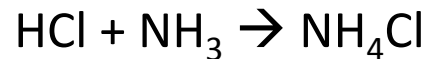
## sůl slabé kyseliny a silné zásady



$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKw} + \text{pKa} + \log c(\text{soli})) = \frac{1}{2} (14 + \text{pKa} + \log c(\text{soli}))$$

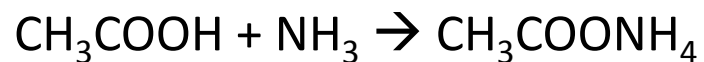
# výpočet pH solí

## sůl silné kyseliny a slabé zásady



$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKw} - \text{pKb} - \log c(\text{solí})) = \frac{1}{2}(14 - \text{pKb} - \log c(\text{solí}))$$

## sůl slabé kyseliny a slabé zásady



$$\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKw} + \text{pKa} - \text{pKb}) = \frac{1}{2}(14 + \text{pKa} - \text{pKb})$$

## příklady

1. Jaké bude pH roztoku, přidáme-li ke 100 ml HCl o koncentraci 0,005 mol/l 150 ml vody? (2,7)
2. Jaké je pH roztoku hydroxidu vápenatého o koncentraci 0,002 mol/l? (11,6)
3. Jaké výsledné pH má směs vzniklá smísením 100 ml HCl o pH = 3 a 500 ml HCl o pH=4? (3,6)

## příklady

4. Jaké bude pH roztoku, HCl o koncentraci  $1 \cdot 10^{-9}$  mol/l?
5. Jaké je pH roztoku, který vznikne rozpuštěním  $3,3 \cdot 10^{-3}$  g hydroxidu sodného v destilované vodě a následném doplněním roztoku na objem 1000 ml? (9,9)
6. Jaké je pH roztoku kyseliny sírové o koncentraci 0,002 mol/l?  
(2,4)

## příklady

7. Kolik ml kyseliny dusičné o  $\text{pH} = 3,5$  je nutno přidat k 50 ml roztoku kyseliny dusičné o  $\text{pH} = 1,7$ , aby  $\text{pH}$  vzniklého roztoku bylo 2,4? (217 ml)
8. Jaké je  $\text{pH}$  roztoku amoniaku, jestliže bylo smícháno 200 ml amoniaku o koncentraci 0,01 mol/l zředěno na objem 400 ml? ( $\text{pK}(\text{NH}_3) = 4,755$ ) (10,5)
9. Kolik gramů slabé zásady je potřeba navážít, aby po rozpuštění a doplnění navážky na objem 250 ml měl roztok  $\text{pH} = 9,9$ ? ( $\text{pK}_b = 4,73$ ;  $M = 120 \text{ g/mol}$ ) (0,0102 g)

## příklady

10. 230 mg kyseliny benzoové bylo rozpuštěno a doplněno na objem 100 ml. Jaká je disociační její konstanta, je-li pH tohoto roztoku 2,96? ( $6,31 \cdot 10^{-5}$ )
11. Jaká je hmotnostní koncentrace amoniaku v roztoku, jehož pH je 9,7? ( $pK(NH_3) = 4,755$ ) (0,0024 g/l)
12. Jaké je pH roztoku octanu sodného, jestliže 25 ml octanu sodného o koncentraci 0,88 mol/l bylo zředěno na objem 200 ml destilovanou vodou? ( $pK_a(\text{kys. octové}) = 4,756$ ) (8,9)

## příklady

13. 800 ml chloridu amonného obsahovalo 5 g této soli. Jaké je pH tohoto roztoku? ( $pK(\text{NH}_3) = 4,755$ ) (5,1)
14. Jaké pH má roztok dusitanu amonného o hmotnostní koncentraci 50 mg/l? ( $pK(\text{NH}_3) = 4,755$ ;  $pK(\text{HNO}_2) = 3,20$ ) (6,2)
15. Jaké pH má roztok mléčnanu amonného o koncentraci 0,01 mol/l? ( $pK(\text{NH}_3) = 4,755$ ;  $pK(\text{kys. mléčná}) = 3,86$ ) (6,6)
16. Kolik gramů octanu draselného bylo rozpuštěno ve 100 ml roztoku, který má pH 8,5? ( $pK(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,755$ ) (0,17 g)



## výpočet pH tlumivých roztoků

**tlumivý roztok** – směs slabé kyseliny a její soli se silnou zásadou; směs slabé zásady s její solí se silnou kyselinou

$$pH = pK_a + \log \frac{c(soli)}{c(kyseliny)}$$

$$pOH = pK_b + \log \frac{c(soli)}{c(zásady)}$$

## příklady

17. Jaké je pH tlumivého roztoku, jestliže koncentrace kyseliny octové v roztoku je 0,015 mol/l a koncentrace octanu sodného je 0,0015 mol/l? (3,8)
18. Jaké je pH tlumivého roztoku obsahujícího v 1000 ml 54 g chloridu amonného a 350 ml amoniaku o koncentraci 13,38 mol/l? ( $pK(NH_3) = 4,755$ ;  $M(NH_4Cl) = 53,5$  g/mol) (9,9)
19. V jakém poměru látkových koncentrací je třeba smíchat amoniak a chlorid amonný, aby amoniakální pufr měl pH 9,94? ( $pK(NH_3) = 4,755$ ) (5 (amoniak):1 (chlorid amonný))

## příklady

20. Tlumivý roztok obsahuje směs kyseliny octové o koncentraci 0,1 mol/l a roztok octanu sodného o koncentraci 0,05 mol/l. Jak se změní pH po přidavku 0,01 molu HCl do 1 l tohoto roztoku? Jak se změní pH po přidavku 0,05 molu KOH do 1 l tohoto roztoku? ( $pK(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,76$ ) ( $\Delta\text{pH}_1 = 0,2$ ;  $\Delta\text{pH}_2 = 0,7$ )

21. Vypočtete pH roztoku v jednotlivých fázích titrace 100 ml NaOH o koncentraci 0,01 mol/l roztokem HCl o koncentraci 0,01 mol/l:

- a) na začátku titrace
- b) po přidavku 10 ml HCl
- c) v bodě ekvivalence
- d) po přidavku 110 ml HCl

(a- 12; b- 11,9; c- 7; d- 3,3)

756 Jaké bude pH výsledného roztoku, zředíme-li 30 ml kyseliny chlorovodíkové o  $c(\text{HCl}) = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$  destilovanou vodou na objem 400 ml ? [4,12]

757 Jaké je pH roztoku hydroxidu draselného, bylo-li 0,05 g hydroxidu draselného po rozpuštění doplněno na objem 1,5 litru ? [10,77]

758 Kolik ml 36% HCl o hustotě  $1,1789 \text{ g/cm}^3$  je třeba na přípravu 1000 ml roztoku HCl o  $\text{pH} = 2,00$  ? [0,86 ml]

759 Jaké je pH roztoku, který vznikne rozpuštěním  $3,3 \cdot 10^{-3} \text{ g NaOH}$  v destilované vodě a doplněním roztoku na objem 1000 ml ? [9,92]

760 Jaké pH má roztok vzniklý zředěním 10 ml NaOH o  $c = 0,1 \text{ mol/l}$  na objem 500 ml vodou ? [11,30]

761 Jaké pH bude mít roztok HCl vzniklý smícháním 200 ml HCl o  $c = 0,03 \text{ mol/l}$  a 400 ml roztoku HCl o  $c = 0,0006 \text{ mol/l}$  ? [1,98]

762 Jaké je pH  $91,6 \cdot 10^{-3}\%$  roztoku HCl ? [1,60]

763 Bylo-li smícháno 0,200 l roztoku  $\text{HNO}_3$  o  $\text{pH} = 2,3$  a 600 ml roztoku  $\text{HNO}_3$  o  $\text{pH} = 3,7$ , jaké bude pH roztoku  $\text{HNO}_3$  po smíchání ? [2,85]

764 Jaké bude pH roztoku po smíchání  $100 \text{ cm}^3 \text{ HCl}$  o  $\text{pH} = 3,0$  a  $0,200 \text{ dm}^3 \text{ HCl}$  o  $\text{pH} = 2,1$  ? [2,25]

765 50 ml roztoku NaOH o  $\text{pH} = 10,5$  bylo zředěno vodou na objem 1000 ml. O kolik se změní pH roztoku ? [-1,30]

766 Kolik mililitrů kyseliny chlorovodíkové o  $c_m = 475 \text{ g/dm}^3$  je třeba zředit na 1000 ml vodou, aby pH roztoku bylo 2,0 ? [0,77 ml]

767 Kolik  $\text{cm}^3$  2% KOH je třeba na přípravu  $300 \text{ cm}^3$  roztoku KOH o  $\text{pH} = 10,2$  ? ( $\rho(2\% \text{ KOH}) = 1,0165 \text{ g/cm}^3$ ) [0,13  $\text{cm}^3$ ]

768 Jaké bude pH roztoku, jestliže 5,95 ml HCl o  $c = 0,2 \text{ mol/l}$  zředíme na objem 100 ml ? [1,92]

769 Kolik ml 20%  $\text{HNO}_3$  o hustotě  $1,115 \text{ g/cm}^3$  je třeba na přípravu 200 ml roztoku  $\text{HNO}_3$  o  $\text{pH} = 2,5$  ? [0,18 ml]

770 Kolik  $\text{cm}^3$  98% kyseliny sírové o hustotě  $1,8361 \text{ g/cm}^3$  je třeba na přípravu 500 ml roztoku kyseliny sírové o  $\text{pH} = 2,2$  ? [0,09  $\text{cm}^3$ ]

771 Jaké bude pH roztoku kyseliny chlorovodíkové, bylo-li ke 120 ml HCl o  $c = 0,055 \text{ mol.l}^{-1}$  přidáno  $0,450 \text{ dm}^3$  vody ? [1,94]

772 Jaké je pH roztoku, který obsahuje 0,425 miligramu HBr v 0,224 litru roztoku ? [4,63]

773 Kolik mililitrů 4%  $\text{HClO}_4$  o hustotě  $1,020 \text{ g/cm}^3$  je třeba na přípravu 0,550 l roztoku  $\text{HClO}_4$  o  $c = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$  ? [2,71 ml]

774 Ke 300 ml roztoku kyseliny chlorovodíkové o  $\text{pH} 2,3$  bylo přidáno 150 ml vody. Jaké je pH vzniklého roztoku ? [2,48]

775 Po navážení 52 mg NaOH byl NaOH rozpuštěn a doplněn na objem 400 ml vodou. Jaké bylo pH připraveného roztoku ? [11,51]

776 Kolik ml vody musíme přidat k 200 ml HCl o  $c = 0,02 \text{ mol/l}$ , aby pH výsledného roztoku bylo 3,0 ? [3800,0 ml]

777 Roztok  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  o  $\text{pH} = 11,5$  a objemu 0,5 l byl zředěn na objem  $750 \text{ cm}^3$ . Vypočítejte pH vzniklého roztoku. [11,32]

778 Ke  $0,100 \text{ dm}^3$  roztoku kyseliny dusičné o  $c = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$  bylo přidáno 150 ml  $\text{HNO}_3$  o  $c_m = 2 \text{ g/l}$ . Jaké je pH vzniklého roztoku ? [1,37]

779 Bylo smícháno 150 ml vodného roztoku HCl o  $\text{pH} = 3,62$  a 150 ml roztoku téže kyseliny o  $\text{pH} = 4,7$ . Jaké je výsledné pH směsi ? [3,89]

780 Jaké pH má roztok vzniklý přidáním 10 ml NaOH o  $c = 0,01 \text{ mol/l}$  ke 250 ml destilované vody ? [10,59]

781 Roztok  $\text{HNO}_3$  o  $\text{pH} = 2,5$  a o objemu 0,300 l byl smíchán se  $0,150 \text{ dm}^3$  roztoku  $\text{HNO}_3$  o  $\text{pH} = 3,5$ . Určete pH výsledného roztoku. [2,65]

782 Jaké bude pH roztoku NaOH, jestliže 15 ml 8% NaOH bylo zředěno vodou na objem 1000 ml ? ( $\rho(8\% \text{ NaOH}) = 1,0869 \text{ g/cm}^3$ ) [12,51]

783 Jaké je pH roztoku  $\text{HClO}_4$  o  $c = 0,0005 \text{ mol/l}$  ? [3,30]

784 Ke 240 ml kyseliny sírové o koncentraci  $0,05 \text{ mol/l}$  bylo přidáno  $150 \text{ cm}^3$  kyseliny sírové o koncentraci  $5 \text{ g/l}$ . Jaké bude pH výsledného roztoku ? [1,00]

785 Jaké je pH 1% roztoku HCl ? ( $\rho(1\% \text{ HCl}) = 1,0032 \text{ g/cm}^3$ ) [0,56]

- 803 250 ml kyseliny mravenčí o  $c = 0,2 \text{ mol l}^{-1}$  bylo smícháno s 50 ml 5% HCOOH o hustotě  $1,0115 \text{ g cm}^{-3}$ . Jaké je pH vzniklého roztoku? ( $pK_a(\text{HCOOH}) = 3,752$ ) [2,10]
- 804 Jestliže 2,5 ml 18% roztoku  $\text{NH}_3$  o hustotě  $0,9295 \text{ g cm}^{-3}$  bylo zředěno na objem 25 ml, jaké bude pH roztoku? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [11,62]
- 805 Jaká je hmotnostní koncentrace v g/l kyseliny octové v roztoku o  $\text{pH} = 3,0$ ? ( $pK_a(\text{kyseliny octové}) = 4,756$ ) [3,4244 g/l]
- 806 Kolik g slabé zásady je třeba navážit, aby po rozpuštění a doplnění navážky na objem 250 ml měl roztok  $\text{pH} = 9,9$ ? ( $pK_b(\text{slabé zásady}) = 4,73$ ,  $M(\text{slabé zásady}) = 120 \text{ g/mol}$ ) [0,0102 g]
- 807 Jaké je pH roztoku amoniaku o  $c(\text{NH}_3) = 21,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$ ? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [10,79]
- 808 230 mg kyseliny benzoové bylo rozpuštěno a doplněno na objem 100 ml vodou. Vypočítejte hodnotu disociační konstanty, je-li pH tohoto roztoku = 2,96. [ $6,384 \cdot 10^{-5}$ ]
- 809 Obsahovalo-li 250 ml roztoku 0,07 molu  $\text{NH}_3$ , jaké bylo pH roztoku? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [11,35]
- 810 Jaké pH má roztok, který obsahuje ve 100 ml 0,05 molu kyseliny octové? ( $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,7539 \cdot 10^{-5}$ ) [2,53]
- 811 340 mg slabé zásady bylo rozpuštěno a doplněno na objem 100 ml vodou. Vypočítejte hodnotu disociační konstanty slabé zásady, je-li pH tohoto roztoku 10,3. ( $M(\text{slabé zásady}) = 120 \text{ g/mol}$ ) [ $1,405 \cdot 10^{-6}$ ]
- 812 Jaké pH má roztok kyseliny mravenčí o  $c = 0,001 \text{ mol/l}$ ? ( $pK_a(\text{HCOOH}) = 3,752$ ) [3,38]
- 813 Jaká je hmotnostní koncentrace amoniaku v g/l v roztoku jehož  $\text{pH} = 9,7$ ? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [0,0024 g/l]
- 814 Jaká je látková koncentrace kyseliny octové v roztoku, jehož  $\text{pH}$  je 2,88? ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [0,0991 mol/l]
- 815 Kolik g slabé zásady obsahovalo 250 ml roztoku, jehož  $\text{pH}$  bylo 10,8? ( $M(\text{slabé zásady}) = 85 \text{ g/mol}$ ,  $K_b(\text{zásady}) = 5 \cdot 10^{-5}$ ) [0,1692 g]
- 816 Kolik ml 20% HCOOH o hustotě  $1,0488 \text{ g cm}^{-3}$  je třeba napipetovat, aby se po zředění na objem  $0,200 \text{ dm}^3$  získal roztok o  $\text{pH} = 3,0$ ? ( $pK_a(\text{HCOOH}) = 3,752$ ) [0,25 ml]
- 817 Vypočítejte hodnotu disociační konstanty slabé zásady, jestliže roztok obsahující v 500 ml 2,8 molu slabé zásady vykazuje  $\text{pH} = 10,8$ . [ $7,109 \cdot 10^{-8}$ ]
- 818 Jaké je pH  $\text{CH}_3\text{COOH}$  o  $c = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ , je-li  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,7538 \cdot 10^{-5}$ ? [3,64]

- 834 Ke 120 ml 10%  $\text{NH}_3$  o hustotě  $957,5 \text{ g dm}^{-3}$  bylo přidáno 180 ml vody. Jaké bude pH roztoku po zředění? ( $pK_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ) [11,80]
- 835 Kolik ml 10% kyseliny mravenčí o hustotě  $1,0246 \text{ g cm}^{-3}$  je třeba na přípravu 200 ml roztoku o  $\text{pH} = 3,4$ ? ( $pK_a(\text{HCOOH}) = 3,752$ ) [0,08 ml]
- 836 Jaké pH má  $\text{CH}_3\text{COOH}$  o  $c = 0,35 \text{ mol/l}$ ? ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [2,61]
- 837 2,56 g HCOOH bylo rozpuštěno a doplněno na objem 80 ml. Vypočítejte pH tohoto roztoku. ( $pK_a(\text{HCOOH}) = 3,752$ ) [1,95]
- 838 Ke 120 ml 16% kyseliny octové o hustotě  $1,0209 \text{ g cm}^{-3}$  bylo přidáno  $0,500 \text{ dm}^3$  vody. Jaké bude pH zředěného roztoku? ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [2,52]
- 839 Zjistěte pH roztoku kyseliny octové, jestliže bylo 150 ml kyseliny octové o  $c = 0,19 \text{ mol/l}$  zředěno na objem 300 ml vodou. ( $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,7538 \cdot 10^{-5}$ ) [2,89]
- 840 Jaká je disociační konstanta slabé kyseliny HA, je-li 1 mol této kyseliny obsažen ve 6,72 l roztoku a je-li pH tohoto roztoku 4,21? [ $2,555 \cdot 10^{-8}$ ]
- 841 Jaké je pH roztoku amoniaku o  $c = 0,3 \text{ mol/l}$ ? ( $pK_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ) [11,36]
- 842 Roztok slabé kyseliny o  $\text{pH} = 4,5$  byl připraven rozpuštěním 6,2 mg slabé kyseliny a doplněním vodou na objem  $250 \text{ cm}^3$ . Jaká je hodnota disociační konstanty slabé kyseliny? ( $M(\text{slabé kyseliny}) = 96 \text{ g/mol}$ ). [ $3,871 \cdot 10^{-6}$ ]
- 843 Jaké bude  $pK_b$  slabé zásady, jestliže 15 g slabé zásady bylo po rozpuštění doplněno na objem 250 ml vodou a pH vzniklého roztoku bylo 9,1? ( $M(\text{slabé zásady}) = 98 \text{ g/mol}$ ) [9,59]
- 844 Při jaké koncentraci v g/l bude mít roztok kyseliny octové stejnou hodnotu pH jakou má roztok kyseliny mravenčí o  $c = 0,001 \text{ mol dm}^{-3}$ ? ( $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,7538 \cdot 10^{-5}$ ,  $K_a(\text{HCOOH}) = 1,7701 \cdot 10^{-4}$ ) [0,6062 g/l]
- 845 Na jaký objem v ml je třeba zředit 5,3 ml 23% pyridinu, aby pH výsledného roztoku bylo 9,00? Pyridin  $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$  je slabá jednosytná zásada. ( $pK_a(\text{pyridinium}) = 5,18$ ;  $\rho(23\% \text{ pyridinu}) = 0,977 \text{ g cm}^{-3}$ ) [227,86 ml]
- 846 Na jaký objem v ml musí být zředěno 10 ml kyseliny octové o  $c = 0,02 \text{ mol dm}^{-3}$ , aby pH zředěného roztoku bylo 4,3? ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [1396,5 ml]
- 847 Jaké bude pH amoniaku, jestliže 150 ml roztoku amoniaku o  $c = 2,5 \text{ mol/l}$  bylo smícháno s 300 ml roztoku amoniaku o  $c = 0,5 \text{ mol/l}$ ? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [11,66]
- 848 Jestliže 2,75 ml kyseliny octové o koncentraci 2 mol/l bylo zředěno vodou na objem 50 ml, jaké bude pH zředěného roztoku? ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [2,86]

865 Bylo naváženo 6,85 g dusičnanu amonného a po rozpuštění doplněno na objem 200 ml vodou. Jaké je pH roztoku? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [4,81]

866 Jaké je pH roztoku KCN o  $c(\text{KCN}) = 0,05 \text{ mol/dm}^3$ ? ( $pK_a(\text{HCN}) = 9,22$ ) [10,96]

867 Ke 120 ml roztoku mravenčanu sodného o  $c = 0,1 \text{ mol/l}$  bylo přidáno 20 ml roztoku mravenčanu sodného o  $c_m = 80 \text{ g/l}$ . Jaké bude pH vzniklého roztoku? ( $pK_a(\text{HCOOH}) = 3,752$ ) [8,58]

868 pH vodného roztoku dusičnanu amonného je 5,12. Jaká je koncentrace ( $\text{v mol/dm}^3$ ) tohoto roztoku? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [0,1012 mol/dm<sup>3</sup>]

869 800 ml roztoku chloridu amonného obsahovalo 5 g této soli. Jaké je pH tohoto roztoku? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [5,09]

870 Kolik gramů octanu draselného bylo rozpuštěno ve 100 ml roztoku, který má  $\text{pH} = 8,5$ ? ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,755$ ) [0,1725 g]

871 Ke 100 ml roztoku, který obsahoval 0,200 gramu  $\text{NH}_3$  bylo přidáno přesně stechiometrické množství roztoku kyseliny sírové o  $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,500 \text{ mol/dm}^3$ . Jaké je pH v takto vzniklém roztoku síranu amonného? ( $pK_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ) [5,11]

872 Kolik gramů octanu sodného je třeba navážít, aby po rozpuštění soli a doplnění na objem 250 ml vodou bylo pH roztoku 8,8? ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [1,4321 g]

873 V 1000 ml vody bylo rozpuštěno 0,03 molu octanu barnatého. Vypočítejte pH tohoto roztoku. ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [8,77]

874 Jaké pH má roztok dusitanu amonného o hmotnostní koncentraci 50 mg/l? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ,  $pK_a(\text{HNO}_2) = 3,20$ ) [6,22]

875 Jaké pH má roztok mléčnanu amonného o koncentraci  $0,010 \text{ mol/dm}^3$ ? ( $pK_a(\text{kyselina mléčná}) = 3,86$ ;  $pK_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ) [6,55]

876 Ke 150 ml NaCN o  $c_m = 100 \text{ g/l}$  bylo přidáno 300 ml vody. Jaké bylo pH roztoku, má-li disociační konstanta HCN hodnotu  $K_a = 6,026 \cdot 10^{-10}$ ? [11,53]

877 Jaké je  $pK_a$  kyseliny mravenčí, bylo-li po smíchání 20 ml roztoku mravenčanu draselného o  $c = 0,2424 \text{ mol/l}$  s 50 ml mravenčanu draselného o  $c_m = 10 \text{ g/l}$  naměřeno  $\text{pH} = 8,47$ ? [3,752]

878 Jaké je pH  $\text{NH}_4\text{Cl}$  o  $c = 0,0305 \text{ mol/l}$ ? ( $pK_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ) [5,38]

879 Kolik g mravenčanu sodného je třeba navážít na přípravu 250 ml roztoku o  $\text{pH} = 9,1$ ? ( $pK_a(\text{HCOOH}) = 3,752$ ) [47,6994 g]

880 Jaké je pH  $\text{CH}_3\text{COOK}$  o  $c = 2,05 \text{ mol/l}$ ? ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [9,53]

881 Ke 150 ml octanu amonného o  $c_m = 50 \text{ g/l}$  bylo přidáno 500 ml vody. Jaké bude pH roztoku, je-li  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,7538 \cdot 10^{-5}$  a  $K_b(\text{NH}_3) = 1,7579 \cdot 10^{-5}$ ? [7,00]

882 Jaké je  $pK_a(\text{HCN})$ , bylo-li smícháno 10,0 ml 0,3% NaCN s 7,2 ml NaCN o  $c = 1 \text{ g/l}$  a změřeno pH výsledného roztoku 10,90? [9,16]

883 Kolik miligramů octanu draselného je třeba navážít, aby po rozpuštění soli a doplnění na objem 0,250 l vodou bylo pH roztoku 8,9? ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [2715,4 mg]

884 0,150 l 10%  $\text{CH}_3\text{COONa}$  o hustotě  $1,05 \text{ g/cm}^3$  bylo přidáno ke 0,3 l vody. Jaké bylo pH roztoku, má-li  $\text{CH}_3\text{COOH}$  hodnotu  $pK_a = 4,756$ ? [9,19]

885 Vypočítejte disociační konstantu kyseliny dusité, víte-li, že vodný roztok její sodné soli o  $c(\text{NaNO}_2) = 0,302 \text{ mol/l}$  má  $\text{pH} = 8,34$ . [6,3097  $\cdot 10^{-4}$ ]

886 Kolik ml  $\text{NH}_4\text{Cl}$  o  $c = 0,04 \text{ mol/l}$  je třeba odpipetovat na přípravu 500 ml roztoku  $\text{NH}_4\text{Cl}$  o  $\text{pH} = 5,47$ ? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [252,3 ml]

887 K 0,3 l dusičnanu amonného o  $c_m = 52 \text{ g/l}$  bylo přidáno 300 ml vody. O kolik se změní pH roztoku po zředění? ( $pK_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [0,15]

888 Jaké je pH mléčnanu amonného o  $c = 0,125 \text{ mol/l}$ ? ( $pK_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ;  $pK_a(\text{kyselina mléčná}) = 3,86$ ) [6,55]

889 Kolik gramů chloridu amonného bylo obsaženo v  $0,800 \text{ dm}^3$  roztoku, bylo-li pH tohoto roztoku 5,08? ( $pK_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ) [5,2053 g]

890 Jaké je pH roztoku benzoanu sodného o  $c = 0,001 \text{ mol/l}$ ? ( $K_a = 6,3095 \cdot 10^{-5}$ ) [7,6]

891 Vypočítejte pH roztoku octanu draselného, jestliže ke 150 ml roztoku octanu draselného o koncentraci  $c_m = 120 \text{ g/l}$  bylo přidáno 0,5 l vody. ( $pK_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [9,10]

892 Jaké je pH 0,2%  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ ? ( $pK_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ;  $pK_a(\text{HNO}_2) = 3,29$ ) [6,27]

893 O kolik se změnilo pH roztoku chloridu amonného, bylo-li ke 0,150 l roztoku chloridu amonného o  $c_m = 650 \text{ mg/l}$  přidáno 200 ml vody? ( $K_b(\text{NH}_3) = 1,7579 \cdot 10^{-5}$ ) [0,18]

902 Jaká celková hmotnost (v g)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  a  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  je třeba k přípravě 1 dm<sup>3</sup> tlumivého roztoku o pH = 6,0, aby celková koncentrace solí byla  $c = 0,10 \text{ mol/dm}^3$ ? ( $\text{p}K_a(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 7,21$ ) [13,852 g]

903 Obsahovalo-li 500 ml tlumivého roztoku 25 g dusičnanu amonného a 100 ml 8% roztoku  $\text{NH}_3$  o hustotě 0,9651 g/cm<sup>3</sup>, jaké bude pH takto připraveného tlumivého roztoku? ( $\text{p}K_b(\text{NH}_3) = 4,755$ ) [9,41]

904 K 5,0 g trihydrátu octanu sodného bylo přidáno 1,2 ml kyseliny sírové o  $c = 1 \text{ mol/l}$  a směs byla zředěna vodou na 30 ml. Jaké je pH tohoto roztoku? ( $\text{p}K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [5,91]

905 Kolik mililitrů roztoku HCl o  $c = 0,06 \text{ mol/l}$  je nutno přidat k 18 ml roztoku octanu sodného o  $c(\text{NaAc}) = 0,7 \text{ mol/dm}^3$ , abychom dostali roztok o pH = 6,2?

906 Jaké bude pH roztoku vzniklého smísením 900 ml boraxu o  $c = 0,01 \text{ mol/l}$  a 700 ml  $\text{H}_3\text{BO}_3$  o  $c = 0,01 \text{ mol/l}$ ? ( $\text{p}K_a(\text{H}_3\text{BO}_3) = 9,24$ )  
 $\text{B}_4\text{O}_7^{2-} + 5 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{H}_3\text{BO}_3 + 2 \text{H}_2\text{BO}_3^-$  [9,10]

907 Vypočítejte pH tlumivé směsi, která v 1000 ml obsahuje 45 g mravenčanu sodného ( $\text{HCOONa}$ ) a 60 ml 100% kyseliny mravenčí. ( $\rho(100\% \text{HCOOH}) = 1,2212 \text{ g/cm}^3$ ,  $\text{p}K_a(\text{HCOOH}) = 3,752$ ) [3,37]

908 Připravte amoniakální tlumivý roztok o pH = 9,0. Kolik gramů chloridu amonného musí být obsaženo v 1000 ml amoniaku o  $c = 0,10 \text{ mol/l}$ , jestliže čistota chloridu amonného je 81 procent? ( $\text{p}K_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ) [11,61 g]

909 Jaké je pH tlumivého roztoku obsahujícího v 1 l roztoku 0,03 molu amidosíranu sodného a 0,07 molu kyseliny amidosírové? ( $\text{p}K_a(\text{kyseliny amidosírové}) = 0,988$ ) [0,62]

910 Tlumivý roztok obsahuje roztok kyseliny octové o  $c = 0,1 \text{ mol/l}$  a roztok octanu sodného o  $c = 0,05 \text{ mol/l}$ . Jaké bude pH po přidavku 0,010 molu HCl do 1000 ml roztoku? Objemovou změnu neuvažujte. ( $\text{p}K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [4,32]

911 Jaké je pH směsi složené z 50 ml  $\text{NH}_3$  o  $c = 0,2 \text{ mol/l}$  a 100 ml roztoku chloridu amonného o  $c = 0,3 \text{ mol/l}$ ? ( $\text{p}K_a(\text{NH}_4^+) = 9,245$ ) [8,77]

912 Vypočítejte pH roztoku, který vznikl smícháním 150 ml kyseliny octové o  $c = 0,15 \text{ mol/l}$  a 100 ml octanu sodného o  $c = 0,2 \text{ mol/l}$ . ( $\text{p}K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,756$ ) [4,70]

928 Ke 100 ml roztoku NaOH o pH = 12,2 bylo přidáno 50 ml HCl o  $c = 0,3 \text{ mol/l}$ . Jaké bude pH vzniklého roztoku? [1,05]

929 Přidáme-li ke 20 ml 6%  $\text{HNO}_3$  5 ml KOH o  $c = 0,4 \text{ mol/l}$ , jaké je pH tohoto roztoku? ( $\rho(6\% \text{HNO}_3) = 1,0312 \text{ g/cm}^3$ ) [0,15]

930 Kolik ml 25,23% NaOH je nutno přidat ke 136 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  o  $c = 2,971 \text{ mol/l}$ , aby pH takto získaného roztoku bylo 5,2? ( $\rho(25,23\% \text{NaOH}) = 1,2739 \text{ g/cm}^3$ ;  $\text{p}K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,75$ ) [37,1 ml]

931 Kolik ml HCl o  $c = 0,06 \text{ mol/l}$  je třeba přidat ke 46 ml NaOH o  $c = 0,01 \text{ mol/l}$ , aby pH výsledného roztoku bylo 2,43? [11,2 ml]

932 Bylo titrováno 25 ml  $\text{HNO}_3$  o  $c = 0,05 \text{ mol/l}$  roztokem KOH o koncentraci 0,03 mol/l.

a) Jaké je pH roztoku po přidavku 10 ml KOH o  $c = 0,03 \text{ mol/l}$ ?

b) Jaké je pH roztoku po přidavku 15 ml KOH o  $c = 0,03 \text{ mol/l}$ ?

c) Kolik ml KOH o  $c = 0,03 \text{ mol/l}$  je třeba přidat, aby byla veškerá kyselina ztitrována?

d) Jaké bude pH roztoku po přidavku 50 ml KOH o  $c = 0,03 \text{ mol/l}$ ?

[1,57; 1,70; 41,67 ml; 11,52]

933 Bylo-li ke 0,045 l NaOH o  $c_m = 1,92 \text{ g/l}$  přidáno 15 ml  $\text{HNO}_3$  o  $c = 0,06 \text{ mol/l}$ , jaké bude pH roztoku po smíchání? [12,32]

934 10 ml kyseliny benzoové (HBz) o koncentraci  $c_m = 0,122 \text{ g/dm}^3$  bylo ztitrováno do pH = 4,8 roztokem NaOH. Kolik procent z původního množství kyseliny HBz před titrací zůstalo neztitrováno?

( $\text{p}K_a(\text{HBz}) = 4,2$ )

[20,08 %]

935 Jaké bude pH roztoku, smíchá-li se 30 ml roztoku KOH o pH = 11,8 a 40 ml roztoku HCl o  $c = 0,19 \text{ mol/l}$ ? [0,98]

936 Jaké bude pH roztoku, smíchá-li se 300 ml HCl o pH = 3,00 s 100 ml NaOH o pH = 12,00? [11,24]

937 Jaké bylo pH roztoku, jestliže ke 150 cm<sup>3</sup>  $\text{HClO}_4$  o  $c = 0,2 \text{ mol/l}$  bylo přidáno 100 cm<sup>3</sup> NaOH o  $c = 0,4 \text{ mol/l}$ ? [12,60]

938 Jaké bude pH roztoku, smíchá-li se 0,030 litru roztoku KOH o pH = 11,8 a 0,040 litru roztoku  $\text{H}_2\text{SO}_4$  o  $c = 0,19 \text{ mol/l}$ ? [0,67]

939 Jaké bude pH roztoku po smíchání 100 ml HCl o pH = 2,5 a 200 ml NaOH o pH = 10,5? [3,07]