

Roztoky – příklady na procvičení 1

Volka et al. (1999). Příklady z analytické chemie

1.1 Jaký objem roztoku $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ o koncentraci $0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ musíte odměřit do odměrné baňky o objemu 250 ml, abyste po jejím doplnění po rysku získali roztok o koncentraci $0,02 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$? [50 ml]

1.2 10% (m/m) roztok NaCl má hustotu $1,0707 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ (25°C). Vypočítejte látkovou koncentraci. $M(\text{NaCl}) = 58,443 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ [$1,832 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

1.3 Kolik mililitrů 98% kyseliny sírové je třeba na přípravu 500 ml 15% kyseliny? $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4, 98\% \text{ m/m}) = 1,8361 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$, $\rho(\text{H}_2\text{SO}_4, 15\% \text{ m/m}) = 1,1020 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ [45,9 ml]

1.4 Do odměrné baňky o objemu 150 ml bylo odpipetováno 2,20 ml 50% (m/m) roztoku KOH. Vypočítejte látkovou koncentraci KOH po doplnění odměrné baňky vodou po rysku. $M(\text{KOH}) = 56,106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\rho(\text{KOH}, 50\% \text{ m/m}) = 1,5106 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ [$c = 0,1974 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

1.5 Jaká je látková koncentrace iontů Ce^{3+} a SO_4^{2-} v 500 ml roztoku, který byl připraven rozpuštěním 20 g síranu ceritého? $M(\text{Ce}) = 140,115 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{S}) = 32,066 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 15,9994 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ [$c(\text{Ce}^{3+}) = 0,1407 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$; $c(\text{SO}_4^{2-}) = 0,2111 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

1.6 Navážka vzorku 0,5600 g obsahujícího Fe byla rozpuštěna a objem roztoku byl upraven v odměrné baňce na 100 ml. Pro fotometrickou analýzu byl odebrán alikvotní podíl 5 ml a bylo zjištěno, že obsahuje 15,6 mg Fe. Vypočítejte hmotnost Fe v odměrné baňce a hmotnostní zlomek Fe ve vzorku. [$m = 0,312 \text{ g}$; $w = 0,557$]

2.1 10 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ je rozpuštěno ve 250 ml roztoku. Vypočítejte látkovou koncentraci měďnatých iontů. [$0,16 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.2 Jaká musí být navážka $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ na přípravu 500 ml roztoku o látkové koncentraci $c(\text{Fe}^{3+}) = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$? [1,405 g]

2.3 Ve 25 ml roztoku je obsaženo 5,05 mg CaCl_2 . Vypočítejte hmotnostní koncentraci vápenatých iontů. [$0,073 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.4 Ve 100 g roztoku hydroxidu sodného o hustotě $1327,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ je obsaženo 30 g NaOH. Vypočítejte: a) látkovou koncentraci NaOH v roztoku; b) hmotnostní koncentraci NaOH v roztoku. [a) $9,96 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$; b) $0,398 \text{ kg} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.5 Jaká bude látková koncentrace chloridu sodného v roztoku vzniklém smísením 250 ml $0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ NaCl a) s 500 ml vody; b) s 500 ml $0,2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ NaCl; c) s 500 ml $0,2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ NaCl a 250 ml roztoku, který obsahuje 2,5 g NaCl? [a) $0,033 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$; b) $0,167 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$; c) $0,168 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.6 Vypočítejte hmotnostní koncentraci Ni v roztoku vzniklém smísením 250 ml $0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ NiCl_2 a 150 ml $0,2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ NiSO_4 . Jaká bude hmotnostní koncentrace iontů Cl^- v roztoku, který získáme doplněním směsi výše uvedených roztoků vodou na celkový objem 500 ml? [a) $8,07 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$; b) $3,55 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.7 Jaké množství SiO_2 musíme vytavit s Na_2CO_3 , abychom po vyloužení taveniny vodou a doplnění na objem 250 ml získali roztok o $c(\text{SiO}_3^{2-}) = 0,025 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$? [$0,3755 \text{ g}$]

2.8 Nasycený roztok šťavelanu amonného (při 22°C) obsahuje 4,4 g $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ ve 100 ml roztoku. Jaká je jeho látková koncentrace? [$0,3546 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.9 Jaká je látková koncentrace chloridu sodného v roztoku obsahujícím v 500 ml 12,5 g NaCl? [$0,4278 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.10 Jaká musí být navážka $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, chceme-li připravit 800 ml roztoku o látkové koncentraci $c(\text{Ba}^{2+}) = 0,2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$? [39,08 g]

2.11 Jaká je látková koncentrace síranu měďnatého v roztoku, bylo-li analýzou zjištěno, že 25 ml tohoto roztoku obsahuje 0,3625 g Cu? [$0,2282 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.12 Jaká je látková koncentrace fosforečnanu olovnatého v jeho nasyceném roztoku, jestliže 500 ml tohoto roztoku obsahuje $6,9 \cdot 10^{-5} \text{ g Pb}_3(\text{PO}_4)_2$? [$1,7 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.13 Jaká bude látková koncentrace hořečnatých iontů v roztoku vzniklém rozpuštěním 2,1065 g MgCO_3 ve zředěné kyselině chlorovodíkové a po vytěsnění CO_2 doplněním vodou na objem 500 ml? [$5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.14 Jaká je hmotnostní koncentrace As v odměrném roztoku arsenitanu o látkové koncentraci $0,01 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \text{AsO}_3$? [$7,492 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.15 Jaká je hmotnostní koncentrace KCl v roztoku o hustotě $1023,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, jestliže obsahuje 4 g KCl ve 100 g roztoku? [$4,096 \cdot 10^{-2} \text{ kg} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.16 Jaký objem vody je nutno přidat k 850 ml roztoku kyseliny sírové o látkové koncentraci $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,112 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$, abychom získali roztok $0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$? [0,102 l]

2.17 Jaký objem roztoku kyseliny sírové o hustotě $1066,1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, který ve 100 g obsahuje 10 g H_2SO_4 je třeba odměřit na přípravu 500 ml $0,05 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$? [0,023 l]

2.18 Rozpustnost síranu olovnatého ve vodě při 20°C lze vyjádřit poměrem hmotnostních dílů 1:22000. Vypočtěte látkovou koncentraci PbSO_4 v jeho nasyceném roztoku za předpokladu, že $\rho = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. [$1,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.19 Jaká je látková koncentrace HCl v roztoku získaném smícháním stejných objemů roztoků $0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \text{HCl}$, $0,2 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \text{HCl}$ a $0,4 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \text{HCl}$? [$0,23 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$]

2.20 Jaká je hmotnostní koncentrace zinečnatých iontů v roztoku získaném zředěním 100 ml $0,01 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1} \text{ZnSO}_4$ vodou na výsledný objem 500 ml? [$1,3 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{l}^{-1}$]