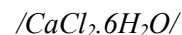


3. Cvičení - Základní vztahy, roztoky.

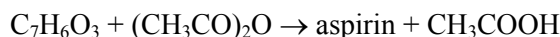
1. Určete v hmotnostních procentech zastoupení prvků v chalkopyritu CuFeS_2 . $A_r(\text{Cu}) = 63,5$, $A_r(\text{Fe}) = 55,8$, $A_r(\text{S}) = 32,1$.

$$/w(\text{Cu})=34,6\%, w(\text{Fe})=30,4\%, w(\text{S})=35,0\%/$$

2. Odvoďte vzorec hydrátu chloridu vápenatého, ztrácí-li 7,3 g tohoto hydrátu při zahřívání 3,6 g vody. $A_r(\text{Ca}) = 40,08$, $A_r(\text{Cl}) = 35,453$, $A_r(\text{H}) = 1,008$, $A_r(\text{O}) = 15,999$.

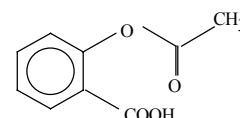


3. Aspirin je připravován reakcí kyseliny salicylové ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$) s acetanhydridem ($\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$) dle reakce:



Napište sumární a strukturní vzorec aspirinu. Kolik gramů kyseliny salicylové musí být použito pro přípravu 0,5g aspirinu, předpokládáme-li, že dosáhneme výtěžku 80 hm.% aspirinu oproti teorii?

$$/0,48\text{g}, \text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4/$$



4. Nasycený roztok chloridu amonného obsahuje při 20°C 37,2 g NH_4Cl a 100g vody. Vypočtete hmotnostní a molární zlomky obou složek.

$$(A_r(\text{N}) = 14,0067, A_r(\text{H}) = 1,00797, A_r(\text{Cl}) = 35,453, A_r(\text{O}) = 15,999)$$

$$/hm.zlomky 0,271 \text{ NH}_4\text{Cl}, 0,729 \text{ H}_2\text{O}; mol.zlomky 0,111 \text{ NH}_4\text{Cl}, 0,889 \text{ H}_2\text{O}/$$

5. a) Jaká je molární koncentrace (celková látková koncentrace) KOH, který byl připraven rozpuštěním 0,2 molu KOH a doplněním na celkový objem 250ml roztoku?

$$/0,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}/$$

b) Kolik gramů hydroxidu draselného bylo na přípravu tohoto roztoku naváženo?

$$(M_r(\text{KOH})=56,106)$$

$$/11,22 \text{ g}/$$

6. Jaká je molální koncentrace (molalita) roztoku chloridu sodného připraveného z 10g soli a 100ml vody ($\rho=1,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)?

$$(A_r(\text{Na}) = 23,0, A_r(\text{Cl}) = 35,5)$$

$$/1,71 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}/$$

7. Jaká je molární koncentrace kyseliny sírové (96%, $\rho=1,84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$)? Kolik ml této kyseliny je potřeba použít pro přípravu 1000 ml 0,1 M roztoku?

$$(M_r(\text{H}_2\text{SO}_4)=98,078)$$

$$/c=18,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}, 5,55\text{ml}/$$

8. Jaká je hmotnostní koncentrace (hmotnostní zlomek) 0,5M HCl ($\rho=1,008 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) ?

$$(A_r(\text{H}) = 1,008, A_r(\text{Cl}) = 35,453)$$

$$/1,81\%/$$

9. Kolik gramů vody je nutno přidat k 200 ml 68% HNO_3 ($\rho=1,4 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$), aby vznikl 10% roztok?

$$/1624 \text{ g}/$$

10. Určete hmotnostní koncentraci roztoku kyseliny sírové, který vznikl smícháním 1000 g 96% H_2SO_4 a 500 g 10% H_2SO_4 ?

$$/67,33\%/$$

11. V roztoku je síran sodný o neznáme koncentraci. K analýze bylo použito 1,5 ml tohoto roztoku a v něm bylo zjištěno 125 μg Na. Jaká je molární koncentrace iontů SO_4^{2-} v roztoku?
($A_r(\text{Na}) = 22,99$)

$$/1,812 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}/$$

12. Koncentrace roztoku hydroxidu sodného se stanovuje pomocí dihydrátu kyseliny šťavelové. 0,3977 g dihydrátu kyseliny šťavelové bylo rozpuštěno v 50 ml destilované vody. Roztok kyseliny byl poté neutralizován 13,8 ml roztoku hydroxidu. Vypočítejte koncentraci roztoku hydroxidu!

$$M((\text{COOH})_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}) = 126,066 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$/0,457 \text{ M}/$$

13. V cukrovaru potřebují zahustit 1000 litrů 10% (hmot.) roztoku sacharózy ($\rho = 1,038 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) na 40% ($\rho = 1,117 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$). Jakým způsobem byste roztok zahustili? Jaký objem bude mít 40% roztok?

$$/odpařením vody, 232,3 \text{ l}/$$

14. V lékárnách se prodává 3% roztok peroxidu vodíku ($\rho = 1,01 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$). Do lékáren však vozi roztok 30% ($\rho = 1,11 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$). Vypočítejte, kolik litrů 3% roztoku se připraví z jednoho desetilitrového balení 30% roztoku. Vypočítejte také molární a molální koncentraci obou roztoků!

$$M(\text{H}_2\text{O}_2) = 34 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$/109,9 \text{ l } 3\% \text{ roztoku}; c(3\%) = 0,89 \text{ M}, c(30\%) = 9,79 \text{ M}, \\ c_m(3\%) = 0,91 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}, c_m(30\%) = 12,61 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}/$$

15. V černé palírně alkoholu bylo vyrobeno 100 litrů 95,5% roztoku ethanolu ($\rho = 0,8056 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$).
a) Vypočítejte s jakým objemem vody ($\rho = 0,997 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$) je třeba oněch 100 litrů smísit, chtějí-li v palírně vyrábět vodku (40% alkohol, $\rho = 0,9352 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$). Kolik litrů 40% alkoholu se vyrobí?
b) Jakému trestnímu postihu se pracovníci palírny vystavují?

$$/a) 112,1 \text{ l vody}, 205,6 \text{ l } 40\% \text{ alkoholu}; b) \dots\dots/$$

16. Ve vzorku pitné vody byla stanovována koncentrace Mg^{2+} a Ca^{2+} iontů zapříčiňujících její tvrdost. K 1000 ml vzorku vody bylo přidáno dostatečné množství uhličitanu sodného na to, aby se vysrážel všechen MgCO_3 a CaCO_3 . Vzniklá sraženina měla po vysušení hmotnost 0,2125 g. Vyžháním sraženiny se snížila její hmotnost na 0,1146 g. Určete molární koncentrace Mg^{2+} a Ca^{2+} ve vzorku pitné vody!

$$M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M(\text{MgCO}_3) = 84,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M(\text{CaO}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1},$$

$$M(\text{MgO}) = 40,3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$/c(\text{Ca}^{2+}) = 0,001588 \text{ M}, c(\text{Mg}^{2+}) = 0,000637 \text{ M}/$$

17. 35 hmot. % roztok ethanolu ve vodě má hustotu $950 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Určete objemové zlomky obou složek, když $\rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 790 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a $\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Porovnejte součet objemů složek a celkový objem roztoku pro vzorek o hmotnosti 100 g.

$$/0,405; 0,595; \text{součet objemů } 109,3 \text{ ml}; \text{celkový objem } 105,3 \text{ ml}/$$