

## Sebrané úlohy ze základních chemických výpočtů

Tento soubor byl sestaven pro potřeby studentů prvního ročníku chemie a příbuzných předmětů a nebyl nikterak revidován. Prosím omluvte případné chyby, překlepy a omyly, které se nedopatřením vloudily. V případě neshody vašich výsledků s řešením, mě prosím informujte na emailové adrese [vvvojta@volny.cz](mailto:vvvojta@volny.cz)

Pozn.: Pokud není řečeno jinak jsou pod pojmem procenta míněna vždy procenta hmotnostní.

1.

5 g přírodního mramoru bylo rozemleto na prášek a ponecháno reagovat s nadbytkem kyseliny chlorovodíkové. Při reakci se za normálních podmínek uvolnilo 1050 ml oxidu uhličitého. Zjistěte kolik hmotnostních procent uhličitanu vápenatého obsahuje tento mramor, pokud všechny ostatní složky s kyselinou chlorovodíkovou nereagují a pokud víte, že 1 mol plynu zaujímá za normálních podmínek objem 22,4 dm<sup>3</sup>.  
{93,75%}

2.

Při reakci 10 g znečištěného uhličitanu sodného s nadbytkem kyseliny chlorovodíkové se uvolnilo 1520 ml oxidu uhličitého (reakce probíhala za normálních podmínek). Zjistěte kolik hmotnostních procent uhličitanu sodného obsahovala původní směs, pokud víte, že 1 mol plynu zaujímá za normálních podmínek objem 22,4 dm<sup>3</sup>.  
{71,93%}

3.

Při reakci uhličitanu hořečnatého s nadbytkem kyseliny sírové se uvolňuje oxid uhličitý. Jaké množství oxidu uhličitého se uvolní, pokud použijete pro reakci 10 g směsi, která obsahuje 50% uhličitanu hořečnatého? Zbytek je příměs, která s kyselinou sírovou nereaguje. (1 mol plynu zaujímá za normálních podmínek objem 22,4 dm<sup>3</sup>)  
{1333 ml CO<sub>2</sub>}

4.

57g směsi CaCO<sub>3</sub> a MgCO<sub>3</sub> poskytlo vypálením 13,4 litru CO<sub>2</sub>. Jaký je poměr uhličitanů ve směsi (vyjádřeno v g).  
{15,3 g MgCO<sub>3</sub>; 41,7 g CaCO<sub>3</sub>}

5.

Kolik železa je možno získat ze 100 kg rudy, která obsahuje 60% oxidu železitého a 40% hlušiny?  
{42 kg}

6.

Kolik hmotnostních procent vody obsahuje síran zinečnatý, pokud krystaluje jako heptahydrát?  
{43,8%}

7.

Při přípravě bezvodého oxidu křemičitého bylo po žhání 15 g hydratované formy získáno 9 g bezvodého produktu. Kolik molekul vody připadalo v původní hydratované formě na jednu molekulu SiO<sub>2</sub>? (Toto číslo nemusí být celočíselné.)  
{SiO<sub>2</sub>x2,2H<sub>2</sub>O, 2,23 vody na 1 SiO<sub>2</sub>}

8.

Železná ruda obsahuje 60% oxidu železitého a 2% oxidu chromitého. Zbytek materiálu tvoří hlušina. Kolik % chromu bude obsahovat ocel vyrobená z této rudy, pokud předpokládáme, že dojde k redukci obou oxidů na elementární kov a při výrobě nedojde ke ztrátám ani jednoho z kovů.  
{3,16%}

9.

Přírodní chlor s průměrnou relativní atomovou hmotností 35,45 se skládá ze dvou izotopů s relativními atomovými hmotnostmi 34,98 a 36,98. Vypočtěte zastoupení (molární % i hmotnostní %) obou izotopů v přírodním chloru.  
{<sup>35</sup>Cl – 76,5 mol.%, 75,5 hmot. %; <sup>37</sup>Cl – 23,5 mol.%, 24,5 hmot. %}

10.

Přírodní měď se skládá z 69,4% izotopu  $^{63}\text{Cu}$  a 30,6% izotopu  $^{65}\text{Cu}$ . (Jedná se o molární %.) Relativní atomové hmotnosti izotopů činí:  $A_r(^{63}\text{Cu})=62,929$ ;  $A_r(^{65}\text{Cu})=64,928$ . Vypočtete relativní atomovou hmotnost přírodní mědi. Kolik atomů mědi je obsaženo v 20 g přírodní mědi?

{ $A_r(\text{Cu})=63,54$ ;  $1,896 \times 10^{23}$ }

11.

Určete relativní molekulovou hmotnost sacharózy, jejíž sumární vzorec je  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ . Určete dále zastoupení jednotlivých prvků v hmotnostních procentech.

{342,30; 42,1% C; 6,5% H; 51,4% O}

12.

Určete v hmotnostních procentech zastoupení prvků v ethanolu a v ethylenglykolu (1,2-ethandiol).

{ethanol – 52,14% C; 13,13% H; 34,73% O; ethylenglykol – 38,70% C; 9,75% H; 51,55% O}

13.

Chemickou analýzou neznámé látky bylo zjištěno, že obsahuje 1,5% vodíku; 56,4% arzenu a 42,1% kyslíku.

Odvodte empirický vzorec této látky.

{ $\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_7$ }

14.

Odvodte empirický vzorec sloučeniny, která má složení: 11,2% hliníku, 44,1% chlóru a 44,7% vody.

{ $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ }

15.

Kolik gramů stříbra je obsaženo v 5,000 g dusičnanu stříbrného? Určete hmotnostní zlomky jednotlivých prvků z nichž se skládá tato sůl.

{3,175 g Ag; 0,635 Ag, 0,082 N, 0,283 O}

16.

Vypočtete hmotnostní zlomek vody v pentahydrátu síranu měďnatého.

{0,361}

17.

Úplným spálením 2,66 g bezkyslíkaté látky vzniklo 1,54 g  $\text{CO}_2$  a 4,48 g  $\text{SO}_2$ . Odvodte vzorec výchozí sloučeniny.

{ $\text{CS}_2$ }

18.

10 g hydratovaného síranu měďnatého ztratilo při dehydrataci 3,6 g vody. O jaký hydrát se jednalo?

{pentahydrát}

19.

Spálením 6,2 g křemíkovodíku o  $M_r=62,22$  vzniklo 12,0 g oxidu křemičitého. Odvodte vzorec výchozího křemíkovodíku.

{ $\text{Si}_2\text{H}_6$ }

20.

Odvodte molekulový vzorec sloučeniny, která obsahuje 78,2% stříbra, 10,2% dusíku a 11,6% kyslíku, pokud její  $M_r$  činí 276.

{ $\text{Ag}_2\text{N}_2\text{O}_2$ }

21.

Odvodte empirický vzorec minerálu, který obsahuje 28,4%  $\text{MgO}$  a 71,6%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

{ $\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ }

22.

Vyjádřete složení kaolinitu  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  v hmotnostních procentech vody a jednotlivých oxidů.

{39,49%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 46,55%  $\text{SiO}_2$ , 13,96%  $\text{H}_2\text{O}$ }

23.

Odvoďte vzorec hydrátu chloridu vápenatého, ztrácí-li 7,3 g tohoto hydrátu při zahřívání 3,6 g vody.  
{ $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ }

24.

Kolik hmotnostních procent síry je v čisté kyselině sírové.  
{32,69%}

25.

Kolik gramů dusíku je v 2,5molech kyseliny dusičné.  
{35 g}

26.

Kolik gramů dusíku, kyslíku a vodíku obsahuje 10,0 g dusičnanu amonného?  
{3,5 g N, 6,0 g O, 0,5 g H}

27.

Atomární poměr uhlíku, kyslíku, dusíku a vodíku je ve sloučenině 1 : 1 : 2 : 4. Určete procentuální obsah jednotlivých prvků a hmotnostní poměr prvků.  
{20% C : 26% O : 46% N : 6,6% H; 3 : 4 : 7 : 1}

28.

Vypočítejte hmotnostní obsah fosforu a vápníku ve 300g  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , který obsahuje 15% nečistot.  
{98,85 g Ca; 50,92 g P}

29.

Při analýze směsi  $\text{MgSeO}_4 - \text{K}_2\text{SeO}_4 - \text{H}_2\text{O}$  bylo nalezeno 1,45% Mg a 15,43% Se. Jaké je hmotnostní procento jednotlivých složek ve směsi?  
{10%  $\text{MgSeO}_4$ ; 30%  $\text{K}_2\text{SeO}_4$ ; 60%  $\text{H}_2\text{O}$ }

30.

Kolik molů, molekul a atomů obsahuje 21 g  $\text{P}_4$ .  
{0,1696 mol;  $10,2 \times 10^{22}$  molekul;  $4,08 \times 10^{23}$  atomů}

31.

Chladicí směs obsahuje 15% NaCl a 25%  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Vypočítejte hmotnost směsi a hmotnost použitého  $\text{NH}_4\text{Cl}$  v případě, že bylo použito k přípravě 550 g NaCl  
{m (směs) = 3,7 kg; m ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) = 0,92 kg}

32.

Kolik molů, molekul a atomů obsahuje 100 g  $\text{SF}_6$ ?  
{0,685 mol;  $4,12 \times 10^{23}$  molekul;  $2,89 \times 10^{24}$  atomů}

33.

Jaká je molární koncentrace roztoku hydroxidu sodného, který vznikne smísením 30 ml 20% ( $\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$ , koncentrace je udána v hmotnostních procentech) hydroxidu sodného s 200 ml vody ( $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ )? Hustota výsledného roztoku je  $1,05 \text{ g/cm}^3$ .  
{0,8 M}

34.

Jaká je molární koncentrace roztoku kyseliny sírové, který vznikne smísením 50 ml 50% ( $\rho = 1,5 \text{ g/cm}^3$ , koncentrace je udána v hmotnostních procentech) kyseliny sírové se 100 ml vody ( $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ )? Hustota výsledného roztoku je  $1,3 \text{ g/cm}^3$ .  
{2,84 M}

35.

Jaká je molární koncentrace roztoku kyseliny sírové, který vznikne smísením 40 ml 50% ( $\rho = 1,5 \text{ g/cm}^3$ , koncentrace je udána v hmotnostních procentech) kyseliny sírové se 100 ml vody ( $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ )? Hustota výsledného roztoku je  $1,3 \text{ g/cm}^3$ .  
{2,49 M}

36.

Kolik gramů kyseliny sírové je potřeba k přípravě 100 ml roztoku o koncentraci 0,25 M? Kolik mililitrů kyseliny sírové byste museli použít pro přípravu téhož roztoku ( $V = 100 \text{ ml}$ ,  $c = 0,25 \text{ M}$ ), pokud byste měli k dispozici pouze kyselinu sírovou o koncentraci 50% (hmotnostní procenta,  $\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$ )?  
{2,45 g 100%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 4,08 ml 50%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ }

37.

Kolik gramů KOH je zapotřebí pro přípravu 250 g 15% roztoku?  
{37,5 g}

38.

Kolik gramů KOH je zapotřebí pro přípravu 500 ml roztoku o koncentraci 20%, jehož hustota je  $1,185 \text{ g.cm}^{-3}$ ?  
{118,5 g}

39.

Jaká je molární koncentrace 25% kyseliny sírové? (hustota  $1,175 \text{ g.cm}^{-3}$ )  
{3 M}

40.

Nasycený roztok chloridu amonného obsahuje při  $20^\circ\text{C}$  37,2 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  a 100 g vody. Vypočítejte hmotnostní a molární zlomky obou složek.  
{hm.: 0,271, 0,784; mol.: 0,111, 0,889}

41.

10% roztok  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  má hustotu  $1,1 \text{ g.cm}^{-3}$ . Jaká je jeho molární koncentrace a molalita?  
{1,04 M, 1,05 molální}

42.

20,0% roztok HCl má hustotu  $1,09 \text{ g.cm}^{-3}$ . Vypočítejte molární zlomky obou složek, molaritu a molalitu roztoku.  
{0,110 HCl, 0,890  $\text{H}_2\text{O}$ , 5,98 M, 6,86  $\text{mol.kg}^{-1}$ }

43.

Kolik gramů vody je nutno přidat k 200 ml 68%  $\text{HNO}_3$  (hustota  $1,4 \text{ g.cm}^{-3}$ ), aby vznikl 10% roztok?  
{1624 g}

44.

Vypočítejte molární koncentraci kyseliny sírové v roztoku, který vznikl zředěním 2,00 g koncentrované kyseliny sírové (97,2%) ve vodě na objem 250 ml.  
{ $7,93 \times 10^{-2} \text{ M}$ }

45.

Jaká je procentuální koncentrace, molarita a molalita roztoku o hustotě  $1,225 \text{ g.cm}^{-3}$ , který vznikl smícháním 100 ml 96% kyseliny sírové (hustota  $1,84 \text{ g.cm}^{-3}$ ) ke 400 ml vody?  
{30,25%, 3,7 M, 4,4  $\text{mol.kg}^{-1}$ }

46.

Jaká je molární koncentrace roztoku vzniklého přidáním 206 ml 65%  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (hustota  $1,475 \text{ g.cm}^{-3}$ ) k 795 ml vody? (Hustota výsledného roztoku činí  $1,10 \text{ g.cm}^{-3}$ .)  
{2,0 M}

47.

Roztok byl připraven rozpuštěním 5,0 g  $\text{CaCl}_2$  v takovém množství vody, aby vzniklo 200 ml roztoku. Jaká je molární koncentrace  $\text{CaCl}_2$ ? Jaký objem tohoto roztoku je třeba použít k přípravě 25 ml 0,1 M roztoku  $\text{CaCl}_2$ ?  
{0,225 M, 11,1 ml}

48.

Kolik ml 30,0% kyseliny chlorovodíkové o hustotě  $1,149 \text{ g.cm}^{-3}$  použijeme k přípravě 100 ml 5% roztoku této kyseliny? (Hustota výsledného roztoku  $1,024 \text{ g.cm}^{-3}$ .)  
{14,85 ml}

49.

Vypočítejte koncentraci roztoku, který vznikl smísením 3,00 g 96,0% kyseliny sírové a 25,0 g 10,0% kyseliny sírové.

{ 19,2% }

50.

Přídavkem 25,0 g 96% kyseliny sírové k jejímu 3,0% roztoku (hustota  $1,018 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ) se změnila původní koncentrace na 25%. Kolik ml 3,0% roztoku bylo použito?

{ 79,3 ml }

51.

Vypočtete objem vody, která je potřeba k naředění 10,0 g 65%  $\text{HNO}_3$  na roztok 2%.

{ 315,6 ml }

52.

V 65 ml 2,0 % amoniaku (hustota  $0,9895 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ) bylo rozpuštěno dalších 0,25 mol plynného amoniaku. Jaká bude procentuální koncentrace výsledného roztoku?

{ 8,1% }

53.

Při přípravě roztoku síranu cesného bylo smícháno 80g 5% a 165g 3% roztoku. Vypočítejte hmotnost  $\text{Cs}_2\text{SO}_4$  a vody, které se musí k takto vzniklé směsi přidat, aby konečný roztok měl hmotnost 400 g a koncentraci 10%.

{ 31 g  $\text{CsSO}_4$ ; 124 g  $\text{H}_2\text{O}$  }

54.

Vypočtete objem 67% kyseliny dusičné o hustotě  $r = 1,40 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  a objem vody, které se použijí k přípravě  $150 \text{ cm}^3$  20% roztoku ( $r = 1,15 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ).

{  $36,8 \text{ cm}^3 \text{ HNO}_3$ ;  $121 \text{ cm}^3$  }

55.

Objemový zlomek ethanolu ve vodě  $r(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,41$ . Vypočtete hmotnostní zlomek  $w(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ . Hustota vodného roztoku ethanolu  $r = 0,94 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , hustota čistého  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   $r = 0,79 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .

{  $w(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,34$  }

56.

Ve 100 g roztoku je rozpuštěno 26,0 g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . Vypočítejte hmotnost vody, která se musí z roztoku odpařit, aby zahuštěný roztok byl roztokem nasyceným při teplotě  $20^\circ\text{C}$ . Rozpustnost  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$  při  $20^\circ\text{C}$  je 183 g ve 100 g vody.

{  $m(\text{H}_2\text{O}) = 60 \text{ g}$  }

57.

Vypočtete látkovou koncentraci  $\text{H}_2\text{SO}_4$  v koncentrované kyselině sírové, jejíž hustota je  $r = 1,836 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  a hmotnostní zlomek  $w = 0,96$ .

{  $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 18 \text{ M}$  }

58.

Vypočtete hmotnost  $\text{KMnO}_4$ , který je rozpuštěn: a) ve 150 g dvouprocentního roztoku; b) ve 350 ml roztoku o látkové koncentraci  $c(\text{KMnO}_4) = 0,2 \text{ M}$ .

{  $m(\text{KMnO}_4) = 3,0 \text{ g}$ ;  $m(\text{KMnO}_4) = 11,1 \text{ g}$  }

59.

Ve 450 g roztoku je rozpuštěno 60,0 g  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$ . Vypočítejte hmotnost vody, která se musí z roztoku odpařit, aby zahuštěný roztok byl roztokem nasyceným při  $25^\circ\text{C}$ . Rozpustnost  $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$  při teplotě  $25^\circ\text{C}$  je 24,4 g ve 100 g vody.

{  $m(\text{H}_2\text{O}) = 144 \text{ g}$  }

60.

Vypočtete pH roztoku kyseliny sírové o koncentraci 0.01 M.

{  $\text{pH} = 1,7$  }

61.

Vypočítejte pH 0,01% roztoku hydroxidu draselného (hustota  $1 \text{ g/cm}^3$ ).  
{pH = 11,3}

62.

Vypočítejte molární koncentraci hydroxidu vápenatého v jeho roztoku o pH = 10.  
{0,05 M}

63.

Vypočítejte pH 0,01% roztoku kyseliny sírové.  
{pH = 2.69}

64.

Vypočítejte pH roztoku, který vznikne smísením 100 ml 1% roztoku kyseliny sírové se 100 ml vody (hustota všech roztoků  $1 \text{ g/cm}^3$ ).  
{pH = 1}

65.

Vypočítejte koncentraci kyseliny sírové v jejím roztoku o pH = 3.  
{  $5 \times 10^{-4} \text{ M}$  }

66.

Vypočítejte pH roztoku, který vznikne smísením 10 ml roztoku kyseliny sírové ( $c = 0,1 \text{ M}$ ) s 500 ml vody.  
{pH = 2,41}

67.

Vypočítejte pH roztoku, který vznikne smísením 100 ml 1% roztoku kyseliny sírové se 100 ml 1% roztoku hydroxidu sodného (hustota všech roztoků  $1 \text{ g/cm}^3$ ).  
{pH = 12,36}

68.

Vypočítejte pH roztoku, který vznikne smísením 500 ml 0,01 M roztoku kyseliny sírové s 80 ml 0,05 M roztoku hydroxidu sodného (hustota všech roztoků  $1 \text{ g/cm}^3$ ).  
{pH = 1,99}

69.

Vypočítejte pH roztoku, který vznikne smísením 10 ml roztoku kyseliny sírové ( $c = 0,1 \text{ M}$ ) s 50 ml roztoku NaOH ( $c = 1\%$ ).  
{pH = 13,24}

70.

Vypočítejte pH roztoku, který vznikne smísením 80 ml 0,01 M roztoku kyseliny sírové s 50 ml 0,1 % roztoku hydroxidu sodného (hustota všech roztoků  $1 \text{ g/cm}^3$ ).  
{pH = 2,57}

71.

Kolik gramů kyseliny sírové je třeba k neutralizaci 4 g hydroxidu sodného? Jaká je molární koncentrace výsledného roztoku síranu sodného, pokud celkový objem tohoto roztoku činí 50 ml?  
{4,9 g, 1 M}

72.

Po reakci 60 ml roztoku uhličitanu sodného ( $c = 1,5 \text{ M}$ ) s nadbytkem kyseliny sírové bylo krystalizací získáno 5 g dekahydrátu síranu sodného. Jaký je procentuální výtěžek reakce?  
{17,25%}

73.

Po reakci 30 ml roztoku uhličitanu sodného ( $c = 1,5 \text{ M}$ ) s nadbytkem kyseliny sírové bylo krystalizací získáno 2 g dekahydrátu síranu sodného. Jaký je procentuální výtěžek reakce?  
{13,80%}

74.

Kolik gramů síranu barnatého je možno maximálně získat smísením 100 ml roztoku síranu cesného ( $c = 0,3 \text{ M}$ ) s 50 ml roztoku dusičnanu barnatého ( $c = 0,5 \text{ M}$ )?  
{5,83 g}

75.

Kolik sraženiny chloridu stříbrného je možno získat reakcí 3 g NaCl a 5 g  $\text{AgNO}_3$ ?  
{4,22 g}

76.

Při reakci síranu cesného a dusičnanu barnatého vzniká nerozpustný síran barnatý. Kolik gramů síranu cesného a dusičnanu barnatého je třeba, abychom po odfiltrování sraženiny síranu barnatého a naředění filtrátu na celkový objem 100 ml získali roztoku dusičnanu cesného o koncentraci 0,5 M?  
{ $\text{Cs}_2\text{SO}_4$  9,05 g;  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  6,53 g}

77.

Kolik sraženiny chloridu stříbrného je možno získat reakcí 1,0 g NaCl a 5,0 g  $\text{AgNO}_3$ ?  
{2,45 g}

78.

3,0 g oxidu měďnatého byly rozpuštěny v nadbytku kyseliny sírové. Krystalizací bylo získáno 6,0 g pentahydrátu síranu měďnatého. Jaký je procentuální výtěžek této preparace?  
{63,73 %}

79.

Kolik gramů kyseliny chlorovodíkové je třeba k neutralizaci 5 g hydroxidu sodného? Jaká je molární koncentrace výsledného roztoku chloridu sodného, pokud celkový objem tohoto roztoku činí 100 ml?  
{4,56 g 100% HCl; 1,25 M}

80.

2,0 g oxidu měďnatého byly rozpuštěny v nadbytku kyseliny chlorovodíkové. Krystalizací bylo získáno 2,5 g dihydrátu chloridu měďnatého. Jaký je procentuální výtěžek této preparace?  
{58,3%}

81.

Kolik 30% roztoku hydroxidu sodného potřebujete k přípravě 10 g síranu sodného, pokud víte, že výtěžek reakce činí 40%?  
{46,9 g}

82.

Kolik gramů síranu sodného získáte ze 100 g 30% roztoku hydroxidu sodného, pokud víte, že výtěžek reakce činí 60%?  
{31,95 g}

83.

Při reakci manganistanu draselného s kyselinou chlorovodíkovou vzniká chlorid manganatý a uvolňuje se plynný chlor. Kyselina chlorovodíková musí být použita v 50% nadbytku oproti stechiometrii. Kolik manganistanu draselného a kolik 35% kyseliny chlorovodíkové je nutno použít pro přípravu 5 g chloru?  
{4,45g  $\text{KMnO}_4$ ; 34,77 g HCl}

84.

Při reakci manganistanu draselného s peroxidem vodíku v prostředí kyseliny sírové vzniká síran manganatý a uvolňuje se plynný kyslík. Peroxid vodíku musí být použit ve 100% nadbytku oproti stechiometrii. Kolik manganistanu draselného a kolik 20% peroxidu vodíku (hmotnostní procenta) je nutno použít pro přípravu 10 g kyslíku?  
{19,74 g  $\text{KMnO}_4$ ; 106,25 g  $\text{H}_2\text{O}_2$ }

85.

Při reakci manganistanu draselného s kyselinou chlorovodíkovou vzniká chlorid manganatý a uvolňuje se plynný chlor. Kyselina chlorovodíková musí být použita v 100% nadbytku oproti stechiometrii. Kolik manganistanu draselného a kolik 35% kyseliny chlorovodíkové je nutno použít pro přípravu 5 g chloru, pokud výtěžek reakce činí 80%?

{5,56 g  $\text{KMnO}_4$ ; 58,7 g  $\text{HCl}$ }

86.

Při reakci manganistanu draselného s peroxidem vodíku v prostředí kyseliny sírové vzniká síran manganatý a uvolňuje se plynný kyslík. Peroxid vodíku musí být použit ve 100% nadbytku oproti stechiometrii. Kolik manganistanu draselného a kolik 20% peroxidu vodíku je nutno použít pro přípravu 10 g kyslíku, pokud výtěžek reakce činí 80%?

{24,7 g  $\text{KMnO}_4$ ; 132,9 g  $\text{H}_2\text{O}_2$ }

87.

Při reakci oxidu manganičitého s peroxidem vodíku v prostředí kyseliny sírové vzniká síran manganatý a uvolňuje se plynný kyslík. Peroxid vodíku musí být použit ve 100% nadbytku oproti stechiometrii. Kolik oxidu manganičitého a kolik 10% peroxidu vodíku je nutno použít pro přípravu 10 g kyslíku, pokud výtěžek reakce činí 90%?

{30,2 g  $\text{MnO}_2$ ; 236 g  $\text{H}_2\text{O}_2$ }

88.

Při reakci zinku s kyselinou sírovou vzniká síran zinečnatý a uvolňuje se plynný vodík. Kyselina sírová musí být použita v 10% nadbytku oproti stechiometrii. Kolik zinku a kolik 10% kyseliny sírové je nutno použít pro přípravu 10 g heptahydrátu síranu zinečnatého?

{Zn 2,28 g; 10% $\text{H}_2\text{SO}_4$  37,5 g}

89.

Při reakci zinku s kyselinou sírovou vzniká síran zinečnatý a uvolňuje se plynný vodík. Kyselina sírová musí být použita v 10% nadbytku oproti stechiometrii. Kolik zinku a kolik 10% kyseliny sírové (hmotnostní procenta) je nutno použít pro přípravu 10 g heptahydrátu síranu zinečnatého, pokud výtěžek preparace činí 70%?

{Zn 3,25 g; 10% $\text{H}_2\text{SO}_4$  53,6 g}

90.

Zdrojem kyslíku v dýchacím přístroji je peroxid sodný, který reaguje s  $\text{CO}_2$  za vzniku uhličitanu sodného a molekulárního kyslíku. Jaké látkové množství kyslíku  $\text{O}_2$  získáme, obsahuje-li přístroj 0,5 kg čistého peroxidu sodného.

{3,2 mol}

91.

Směs složená z  $\text{KCl}$ ,  $\text{KF}$  a  $\text{KBr}$  váží 3,85 g. K úplnému vysrážení směsi  $\text{AgCl}$  a  $\text{AgBr}$  bylo použito 117,5 ml roztoku  $\text{AgNO}_3$  o koncentraci  $0,25 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Sraženina vážila 4,77 g. Jaké bylo výchozí složení směsi v hmotnostních procentech?

{28,7%  $\text{KF}$ , 32,7%  $\text{KCl}$ , 38,6%  $\text{KBr}$ }

92.

Vypočítejte kolik ml 40% roztoku  $\text{NaOH}$  (hustota  $1,429 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ) a kolik gramů dusičnanu stříbrného je potřeba k vysrážení 100 g oxidu stříbrného.

{60,4 ml roztoku  $\text{NaOH}$ , 147 g  $\text{AgNO}_3$ }

93.

Kolik ml 2 M kyseliny sírové a kolik gramů zinku se spotřebuje k vytvoření 0,5 g vodíku.

{124 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 16,2 g  $\text{Zn}$ }

94.

Sulfan reaguje s kyslíkem za vzniku oxidu siřičitého a vody. Z jakého látkového množství sulfanu vznikne 1 kg  $\text{SO}_2$ ? Kolik gramů kyslíku je potřeba na přeměnu 0,5 mol sulfanu?

{15,6 mol, 24 g}



95.

Vypočítejte hmotnost  $\text{MnO}_2$  obsahujícího 8% nečistot a objem 36% kyseliny chlorovodíkové ( $r = 1,18 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ), které se spotřebují na přípravu  $10 \text{ dm}^3$  chloru. (Objem chloru je uvažován při standardních podmínkách).  
{42,2 g  $\text{MnO}_2$ ;  $153 \text{ cm}^3$  HCl}

96.

Kolik ml 24% kyseliny chlorovodíkové ( $r = 1,12 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ) je zapotřebí k rozpuštění 9g  $\text{MgCO}_3$ . Kolik gramů  $\text{MgCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$  vznikne.  
{29 ml HCl;  $21,7 \text{ MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ }

97.

Oxid siřičitý se připraví reakcí  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  s roztokem kyseliny sírové. Vypočítejte hmotnost siřičitanu a objem 96%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  o hustotě  $r = 1,84 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , které jsou zapotřebí k přípravě 67,2 litru  $\text{SO}_2$ .  
{378 g  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; 166,4 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$ }

98.

Kolik gramů CuO se rozpustí v roztoku, který obsahuje 21g  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Kolik gramů modré skalice vznikne?  
{17 g CuO;  $53,5 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ }

99.

Při přípravě síranu draselného je nutno smíchat stechiometrická množství 30% roztoku kyseliny sírové a 20% roztoku hydroxidu draselného. Vypočtete, jak připravíte oba roztoky, pokud výtěžek preparace dosahuje 70% a pokud potřebujete získat 10 g produktu. Máte k dispozici 96% kyselinu sírovou, pevný hydroxid draselný a destilovanou vodu.  
{9,19 g KOH + 36,8 ml  $\text{H}_2\text{O}$ ; 8,38 g 96%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  + 18,4 ml  $\text{H}_2\text{O}$ }

100.

5 g mědi bylo rozpuštěno ve 100 ml 20% kyseliny dusičné. Směs byla odpařena dosucha a bylo přidáno stechiometrické množství 5% kyseliny sírové. Po zahuštění na vodní lázni vykristaloval pentahydrát síranu měďnatého, který byl odfiltrován a promyt malým množstvím studené vody. Po vysušení bylo získáno 6 g produktu. Vypočtete, kolik 5% kyseliny sírové bylo nutno přidat a jaký je procentuální výtěžek preparace  
{155 g ; výtěžek 30,4% }

101.

Při přípravě chloridu stříbrného je nutno smíchat stechiometrická množství 5% roztoku dusičnanu stříbrného a 10% roztoku chloridu sodného. Vypočtete, jak připravíte oba roztoky, pokud výtěžek preparace dosahuje 90% a pokud potřebujete získat 5 g produktu. Máte k dispozici 5 M roztok dusičnanu stříbrného (o hustotě  $1,3 \text{ g}/\text{cm}^3$ ), pevný chlorid sodný a destilovanou vodu.  
{7,74 ml 5M  $\text{AgNO}_3$  + 121,5 ml  $\text{H}_2\text{O}$ ; 2,26 g NaCl + 20,4 ml  $\text{H}_2\text{O}$ }

102.

Při přípravě chloridu stříbrného bylo smícháno 100 g 5% roztoku dusičnanu stříbrného a stechiometrické množství 10% roztoku chloridu sodného. Po filtraci bylo získáno 3,9 g produktu. Vypočtete, jak byly připraveny oba roztoky, pokud máte k dispozici 1 M roztok dusičnanu stříbrného (o hustotě  $1,2 \text{ g}/\text{cm}^3$ ), pevný chlorid sodný a destilovanou vodu (ve výsledku uveďte množství roztoku dusičnanu stříbrného, pevného chloridu sodného a množství destilované vody, která byla do obou roztoků přidána). Dále zjistíte procentuální výtěžek reakce.  
{výtěžek 92%; 29,4 ml 1M  $\text{AgNO}_3$  + 64,7 ml  $\text{H}_2\text{O}$ ; 1,72 g NaCl + 15,5 ml  $\text{H}_2\text{O}$ }

103.

Při přípravě dusičnanu měďnatého bylo 5 g mědi rozpuštěno v 10% roztoku kyseliny dusičné. Krystalizací bylo získáno 6 g dusičnanu měďnatého (dalším produktem reakce je oxid dusnatý). Vypočtete, jak byl připraven roztok kyseliny dusičné, pokud musí být použita v 50% nadbytku oproti stechiometrii a pokud jej máte připravit z roztoku o koncentraci  $5 \text{ mol}/\text{dm}^3$  a hustotě  $1,2 \text{ g}/\text{cm}^3$ . Dále zjistíte procentuální výtěžek reakce.  
{výtěžek 40,6%; 63 ml 5M  $\text{HNO}_3$  + 122,8 ml  $\text{H}_2\text{O}$ }

104.

5 g hliníku bylo ponecháno rozpustit v dvojnásobku stechiometrického množství 10% kyseliny sírové. K takto vzniklému roztoku byl přidán síran draselný a krystalizací bylo získáno 10 g dodekahydrátu síranu hlinítodraselného. Vypočítejte, kolik 10% kyseliny sírové bylo nutno použít k rozpuštění hliníku. Zjistěte procentuální výtěžek preparace.

{ výtěžek 11,4 %; 544 g 10%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  }

105.

Při přípravě chloridu sodného je nutno smíchat 10% roztok hydroxidu sodného se stechiometrickým množstvím 10% roztoku kyseliny chlorovodíkové. Vypočítejte, jak byly připraveny roztoky kyseliny chlorovodíkové a hydroxidu sodného, pokud je nutno získat 10 g produktu a výtěžek reakce činí 60%. Máte k dispozici koncentrovanou kyselinu chlorovodíkovou (36%) a pevný hydroxid sodný. Nezapomeňte udat množství vody potřebné k naředění obou reaktantů.

{ 11,40 g NaOH + 102,6 g  $\text{H}_2\text{O}$ ; 28,89 g 36% HCl 75,11 g  $\text{H}_2\text{O}$  }

106.

Při přípravě chloridu amonného bylo smícháno 100 g 10% amoniaku se stechiometrickým množstvím 10% kyseliny chlorovodíkové. Krystalizací bylo získáno 12 g chloridu amonného. Vypočítejte, jak byl připraven roztok kyseliny chlorovodíkové, pokud jej máte připravit z roztoku o koncentraci 35% (udejte také, kolik vody bylo nutno přidat, aby vznikl její 10% roztok). Dále zjistěte procentuální výtěžek reakce.

{ výtěžek 38,1%; 61,34 g 35% HCl + 153,36 g  $\text{H}_2\text{O}$  }

107.

10 g pentahydrátu síranu měďnatého bylo rozpuštěno ve 100 ml vody. K takto vzniklému roztoku byl přidán roztok hydroxidu sodného a směs byla zahřívána k varu. Po filtraci bylo získáno 1,5 g oxidu měďnatého. Vypočítejte výtěžek reakce, molární koncentraci výchozího roztoku modré skalice (pokud víte že hustota tohoto roztoku  $\rho = 1,05 \text{ g/cm}^3$ ) a hmotnost mědi, která zbyla ve filtrátu.

{ 0,383 M; výtěžek 47,1 %; 1,35 g Cu }

108.

Při přípravě chloridu amonného bylo smícháno 100 ml amoniaku ( $c = 1 \text{ M}$ ) se stechiometrickým množstvím 10% kyseliny chlorovodíkové. Krystalizací bylo získáno 1,5 g chloridu amonného. Vypočítejte, jak byl připraven roztok kyseliny chlorovodíkové, pokud jej máte připravit z roztoku o koncentraci 35% (udejte také, kolik vody bylo nutno přidat, aby vznikl její 10% roztok). Dále zjistěte procentuální výtěžek reakce.

{ výtěžek 28%; 10,43 g 35% HCl + 26,07 ml  $\text{H}_2\text{O}$  }

109.

Při přípravě chloridu amonného bylo smícháno 100 g 10% amoniaku se stechiometrickým množstvím 10% kyseliny chlorovodíkové. Krystalizací bylo získáno 12 g chloridu amonného. Vypočítejte, jak byl připraven roztok kyseliny chlorovodíkové, pokud jej máte připravit z roztoku o koncentraci 6 M a hustotě  $1,2 \text{ g/cm}^3$  (udejte také, kolik vody bylo nutno přidat, aby vznikl její 10% roztok). Dále zjistěte procentuální výtěžek reakce.

{ výtěžek 38,1%; 98 ml 6 M HCl + 97,1 ml  $\text{H}_2\text{O}$  }

110.

5 g hliníku bylo ponecháno rozpustit v dvojnásobku stechiometrického množství 10% kyseliny sírové. K takto vzniklému roztoku bylo přidáno tolik 20% roztoku síranu draselného, aby konečný roztok obsahoval stejné molární množství hliníku i draslíku. Ze směsi bylo krystalizací získáno 10 g dodekahydrátu síranu hlinítodraselného. Vypočítejte, jak byl připraven roztok kyseliny sírové, v níž byl rozpouštěn hliník, pokud máte k dispozici 96% kyselinu sírovou (udejte i potřebné množství vody). Dále vypočítejte, jak byl připraven použitý roztok síranu draselného, pokud máte k dispozici pevný síran draselný (udejte i potřebné množství vody). Zjistěte procentuální výtěžek preparace.

{ výtěžek 11,4%; 56,7 g 96%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  + 487,7 g  $\text{H}_2\text{O}$ ; 16,11 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$  + 64,45 g  $\text{H}_2\text{O}$  }

111.

5 g železa bylo rozpuštěno v dvojnásobku stechiometrického množství 10% kyseliny sírové. Krystalizací bylo získáno 10 g heptahydrátu síranu železnatého. Vypočítejte, jaké množství 10% kyseliny sírové bylo použito a jaký je výtěžek preparace. Matečný louh po krystalizaci byl smíchán s nadbytkem hydroxidu sodného, vzniklá sraženina byla odfiltrována a žíhána do konstantní hmotnosti. Vypočítejte, kolik gramů oxidu železitého je takto z matečného louhu možno získat.

{ 175,5 g 10%  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; výtěžek 40,2%; 4,27 g  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  }

112.

Při přípravě chloridu amonného je nutno smíchat 10% roztok amoniak se stechiometrickým množstvím 10% roztoku kyseliny chlorovodíkové. Vypočtete, jak byly připraveny roztoky kyseliny chlorovodíkové a amoniaku, pokud je nutno získat 10 g produktu a výtěžek reakce činí 60%. Máte k dispozici koncentrovanou kyselinu chlorovodíkovou (36%) a koncentrovaný amoniak (25%). Nezapomeňte udat množství vody potřebné k naředění obou reaktantů.

{21,2 g 25%  $\text{NH}_3$  + 31,8 g  $\text{H}_2\text{O}$ ; 31,6 g 36%  $\text{HCl}$  + 82,1 g  $\text{H}_2\text{O}$ }

113.

Při přípravě chloridu amonného bylo smícháno 100 ml amoniaku ( $c = 1 \text{ M}$ ) se stechiometrickým množstvím 10% kyseliny chlorovodíkové. Krystalizací bylo získáno 1,5 g chloridu amonného. Vypočtete, jak byl připraven roztok kyseliny chlorovodíkové, pokud jej máte připravit z roztoku o koncentraci 12 M a hustotě  $1,5 \text{ g/cm}^3$  (udejte také, kolik vody bylo nutno přidat, aby vznikl 10% roztok). Dále zjistěte procentuální výtěžek reakce. {výtěžek 28%; 8,33 ml (12,5 g) 12 M  $\text{HCl}$  + 24 ml  $\text{H}_2\text{O}$ }