**Příklady látkové množství – společná hodina**

**Kolik cm3 30% kyseliny dusičné (ρ = 1,18 g/cm3) je potřeba na přípravu 500 cm3 jejího 0,5 M roztoku?** [44,5 cm3]

Postup:

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství kyseliny dusičné

n(HNO3) = c(roztok HNO3) × V(roztok HNO3)

n(N2) = 0,5 dm3 × 0,5 M = 0,25 mol

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost kyseliny dusičné

m(HNO3) = n(HNO3) × M(HNO3)

m(HNO3) = 0,25 mol × 63,0 g/mol = 15,8 g

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost roztoku kyseliny dusičné

m(roztok HNO3) = m(HNO3) / w(roztok HNO3)

m(HNO3) = 15,8 g / 0,3 = 52,5 g

1. Vyjádří se a spočítá objem roztoku kyseliny dusičné

V(roztok HNO3) = m(roztok HNO3) / ρ(roztok HNO3)

m(HNO3) = 52,5 g / 1,18 g/cm3 = 44,5 cm3

**Kolik cm3 20% kyseliny sírové (ρ = 1,1394 g/cm3) zneutralizuje 2000 cm3 1 M roztoku NaOH?** [430,5 cm3]

Postup:

1. Vyjádří se rovnice neutralizace

H2SO4 + 2 NaOH = Na2SO4 + 2 H2O

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství hydroxidu sodného

n(NaOH) = c(roztok NaOH) × V(roztok NaOH)

n(NaOH) = 2 dm3 × 1 M = 2 mol

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství kyseliny sírové

n(H2SO4) = n(NaOH) × 1/2

m(H2SO4) = 1/2 × 2 mol = 1 mol

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost kyseliny sírové

m(H2SO4) = n(H2SO4) × M(H2SO4)

m(H2SO4) = 1 mol × 98,08 g/mol = 98,08 g

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost roztoku kyseliny sírové

m(roztok H2SO4) = m(H2SO4) / w(roztok H2SO4)

m(H2SO4) = 98,08 g / 0,2 = 490,4 g

1. Vyjádří se a spočítá objem roztoku kyseliny sírové

V(roztok H2SO4) = m(roztok H2SO4) / ρ(roztok H2SO4)

m(HNO3) = 490,4 g / 1,1394 g/cm3 = 430,5 cm3

**Jaká je procentuální koncentrace 19,07 M roztoku hydroxidu sodného o hustotě 1,5253 g.cm-3.** [50 %]

Postup:

1. Jelikož nebyl zadán objem, je možné si jej libovolně zvolit, např. že bude roztoku 1 dm3
2. Vyjádří se a spočítá látkové množství NaOH

n(NaOH) = c (roztok NaOH) × V(roztok NaOH)

n(NaOH) = 19,07 M × 1 dm3 = 19,07 mol

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost hydroxidu sodného

m(NaOH) = M(NaOH) × n(NaOH)

m(H2O) = 40 g/mol × 19,07 mol = 762,8 mol

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost roztoku hydroxidu sodného

m(roztok NaOH) = V(roztok NaOH) × ρ(roztok NaOH)

m(roztok NaOH) = 1000 cm3 × 1,5253 g/cm3 = 1525,3 g

1. Vyjádří se a spočítá hmotnostní koncentrace hydroxidu sodného v roztoku

w(roztok NaOH) = (m(NaOH) / m(roztok NaOH)) ×100 %

w(roztok NaOH) = (762,8 g / 1525,3 g) × 100 % = 50 %

**Jaká je molární koncentrace roztoku methanolu (Mr (CH3OH) = 32,0), který vznikl zředěním 500 cm3 100% methanolu vodou na celkový objem 2000 cm3? (ρ100% methanol = 0,7917 g/cm3)** [6,19 M]

Postup:

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost methanolu

m(CH3OH) = c (CH3OH) × V(CH3OH)

m(CH3OH) = 500 cm3 × 0,7917 g/cm3 = 395,85 g

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství methanolu

n(CH3OH) = m(CH3OH) / M(CH3OH)

n(CH3OH) = 395,85 g/ 32 g/mol= 12,37 mol

1. Vyjádří se a spočítá molární koncentrace methanolu v roztoku

c(CH3OH) = n(CH3OH) / V(roztok CH3OH)

c(CH3OH) = 12,37 mol / 2 dm3 = 6,19 M

**Kolik cm3 0,1 M AgNO3 musí být přidáno k 15 cm3 0,3 M roztoku KBr, aby se veškeré bromidové ionty vysrážely ve formě AgBr?** [45 cm3]

 Postup:

1. Vyjádří se rovnice reakce

AgNO3 + KBr = AgBr + KNO3

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství bromidu draselného

n(KBr) = c(roztok KBr) × V(roztok KBr)

n(KBr) = 0,015 cm3× 0,3 M= 0,0045 mol

1. Vyjádří se látkové množství dusičnanu stříbrného

n(AgNO3) = n(KBr)

1. Vyjádří se a spočítá objem roztoku dusičnanu stříbrného

V(roztok AgNO3) = n(AgNO3) / c(roztok AgNO3)

n(KBr) = 0,0045 mol/ 0,1 M= 0,045 dm3 = 45 cm3

**Jaká je procentuální koncentrace FeSO4 v roztoku, který vznikl rozpuštěním 19,67 molů FeSO4.7H2O v 115,34 molech vody?** [39,6 %]

Postup:

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost heptahydrátu síranu železnatého

m(FeSO4.7H2O) = n(FeSO4.7H2O) × M(FeSO4.7H2O)

m(FeSO4.7H2O) = 19,67 mol × 277,91 g/mol = 5466, 5 g

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost vody

m(H2O) = n(H2O) × M(H2O)

m(H2O) = 115,34 mol × 18,016 g/mol = 2076,1 g

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost vzniklého roztoku

m(roztok FeSO4.7H2O) = m(H2O) + m(FeSO4.7H2O)

m(roztok FeSO4.7H2O) = 2076,1 g + 5466, 5 g = 7542,6 g

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost síranu železnatého

m(FeSO4) = n(FeSO4.7H2O) × M(FeSO4)

m(FeSO4) = 19,67 mol × 151,91 g/mol = 2988,1 g

1. Vyjádří se a spočítá hmotnostní koncentrace síranu železnatého v roztoku

w(roztok FeSO4) = (m(FeSO4) / (m(roztok FeSO4.7H2O)) ×100 %

w(roztok FeSO4) = (2988,1 g / 7542,6 g) ×100 % = 39,6 %

**Kolik cm3 20% roztoku KOH (ρ = 1,1864 g/cm3) je potřeba na přípravu 39,53 cm3 roztoku, jehož 20 cm3 zreaguje beze zbytku se 40 cm3 1 M roztoku HCl?** [18,7 cm3]

Postup:

1. Vyjádří se rovnice reakce

KOH + HCl = KCl+ H2O

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství HCl, které reaguje s 20 cm3 roztoku KOH

n(HCl) = c(roztok HCl) × V(roztok HCl)

n(HCl) = 0,04 dm3 × 1 M = 0,04 mol

1. Vyjádří se látkové množství KOH ve 20 cm3 reagující s HCl

n(KOH) = n(HCl)

n(KOH) = 0,04 mol

1. Vyjádří se a spočítá látkové koncentrace roztoku KOH

c(roztok KOH) = n(KOH) / V(roztok KOH)

c(roztok KOH) = 0,04 mol / 0,02 dm3 = 2 M

1. Vyjádří se a spočítá látkové množství KOH v roztoku s objemem 39,53 cm3

n(KOH) = c(roztok KOH) × V (výsledný roztok KOH)

n(KOH) = 2M × 0,03953 dm3 = 0,0791 mol

1. Vyjádří se a spočítá hmotnost KOH ve 39,53 cm3

m(KOH) = n(KOH) × M(KOH)

m(KOH) = 0,0791 mol × 56,1 g/mol = 4,438 g

1. Vyjádří se as počítá hmotnost roztoku KOH

m(roztok KOH) = m(KOH) / w(roztok KOH)

m(roztok KOH) = 4,438 g / 0,2 = 22,19 g

1. Vyjádří se a spočítá objem roztoku KOH potřebného k přípravě 39,53 cm3 roztoku

V(roztok KOH) = m(roztok KOH) / ρ(roztok KOH)

V(roztok KOH) = 22,19 g / 1,1864 g/cm3 = 18,7 cm3