

ZADACI ZA VEŽBU IZ KONCENTRACIJA

1. Napraviti 100 g 10 % rastvora natrijum-hlorida.

Rešenje:

10 % rastvor natrijum-hlorida sadrži 10 g natrijumhlorida u 100 g rastvora. Masa rastvarača je 90 g.

2. Napravljen je rastvor koji sadrži 6,9 g šećera i 100 g vode. Izračunati procentnu koncentraciju šećera u ovom rastvoru.

Rešenje:

$$106,9 \text{ g} : 6,9 \text{ g} = 100 : w$$

$$w = \frac{6,9 \cdot 100}{106,9} = 6,45 \text{ odnosno } 6,45 \%$$

3. Rastvor sadrži 50 g vode i 5,5 g alkohola. Izračunati procentnu koncentraciju alkohola.

Rešenje:

$$55,5 \text{ g} : 5,5 \text{ g} = 100 : w$$

$$w = \frac{5,5 \cdot 100}{55,5} = 9,90$$

4. Koliko grama 5 % rastvora natrijum-hidroksida treba odmeriti da ova količina rastvora sadrži 3,2 g natrijum-hlorida?

Rešenje:

5 % rastvor natrijum-hlorida sadrži 5 g natrijum-hlorida u 100 g rastvora, a 3,2 g natrijum-hlorida se nalazi u X g rastvora:

$$5 \text{ g} : 100 \text{ g} = 3,2 \text{ g} : m_R$$

$$m_R = \frac{3,2 \cdot 100}{5} = 64 \text{ g}$$

5. Koliko grama 30 % rastvora neke soli treba odmeriti za pravljenje 100 g 6 % rastvora?

Rešenje:

30 % rastvor neke soli sadrži 30 g te soli u 100 g rastvora, a 6 g soli se nalazi u X g rastvora:

$$30 \text{ g} : 100 \text{ g} = 6 \text{ g} : X$$

$$x = \frac{6 \cdot 100}{30} = 20$$

Odmerenom rastvoru (20 g 30% rastvora soli), treba dodati 80 g vode.

6. Koliko grama sulfatne kiseline treba odmeriti za pravljenje 1 dm³ rastvora koncentracije 1 mol/dm³?

Rešenje:

Da bi napravili ovaj rastvor potrebno je izračunati relativnu molekulsku masu i izraziti je u gramima. Mr(H₂SO₄)= 98 g/mol, a molska masa iznosi 98 g.

Jedan dm³ rastvora koji sadrži 98 g sulfatne kiseline ima koncentraciju od 1 mol/dm³.

7. Izračunati molaritet vodenog rastvora KBr ako je zapremina rastvora 5,00 litara a broj molova KBr je 10,0 molova?

Rešenje:

$$c = \frac{10,0 \text{ molova}}{5,00 \text{ dm}^3} = 2 \text{ mol / dm}^3$$

8. Izračunati zapreminu dvomolarnog (2,00 M) rastvora napravljenog od 6,00 molova LiF?

Rešenje:

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{n}{c} = \frac{6 \text{ mol}}{2 \text{ mol / dm}^3} = 3 \text{ dm}^3$$

9. Izračunati zapreminu 3,00 M rastvora NaCl, napravljenog rastvaranjem 526 g natrijumhlorida.

Rešenje:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{526 \text{ g}}{58,44 \text{ g/mol}} \Rightarrow 9 \text{ mol NaCl}$$

$$V = \frac{n}{c} = \frac{9 \text{ mol}}{3 \text{ mol/dm}^3} = 3 \text{ dm}^3$$

10. Koliko molova CaCl_2 treba rastvoriti u 0,500 litara petomolarnog rastvora (5 M)?

Rešenje:

$$c = \frac{n}{V} \Rightarrow n = c \cdot V = 5,00 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,500 \text{ dm}^3 = 2,5 \text{ mol}$$

11. Koliko grama CaCl_2 treba upotrebiti za pravljenje $5,00 \times 10^2 \text{ cm}^3$ petomolarnog rastvora?

Rešenje:

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M = 2,5 \text{ mol} \cdot 111 \text{ g/mol} = 278 \text{ g}$$

12. Izračunati količinsku koncentraciju rastvora HCl, ako su na originalnom pakovanju navedeni podaci: 37,0 mas.%, $\rho = 1,188 \text{ g/cm}^3$, $M(\text{HCl}) = 36,45 \text{ g/mol}$.

Rešenje:

$$c = \frac{n}{V} \text{ mol/dm}^3; \quad n = \frac{m}{M} \frac{\text{g}}{\text{g/mol}}$$

$$\text{Količina u 100 g rastvora:} \quad n = \frac{w}{M} \frac{\text{g}}{\text{g/mol}}$$

$$\text{Zapremina 100 g rastvora:} \quad V = \frac{100,0 \text{ g}}{\rho \text{ g/cm}^3} \frac{1}{1000,0 \text{ cm}^3} \text{ dm}^3$$

$$c = w \frac{\rho \text{ g/cm}^3}{M \text{ g/mol}} 10 = 37,0 \frac{1,188 \text{ g/cm}^3}{36,45 \text{ g/mol}} 10 = 12,1 \text{ mol/dm}^3$$

13. Izračunati zapreminu 15,0 % rastvora $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ u kojoj se nalazi 30,0 g $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Gustina rastvora na 25 °C iznosi $1,16 \text{ g/cm}^3$.

Rešenje:

$$V(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = m(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) \frac{100}{w} \frac{1}{\rho} = 30,0 \text{ g} \frac{100}{15,0 \text{ g}} \frac{1}{1,16 \text{ g/cm}^3} = 172 \text{ cm}^3$$

14. Komercijalna 96,4 % sumporna kiselina ima gustinu $1,84 \text{ g/cm}^3$. Izračunati koncentraciju kiseline.

Podatak: $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,10 \text{ g/mol}$

Rešenje:

$$c(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{w}{100} \frac{\rho \text{ g/cm}^3}{M \text{ g/mol}} 1000 \frac{\text{cm}^3}{\text{dm}^3} = w \frac{\rho}{M} 10 = 96,4 \frac{1,84}{98,10} 10 = 18,1 \text{ mol/dm}^3$$

15. Na analitičkoj vagi odmerena je masa od 5,5450 g uzorka CaCl_2 i rastvorena u destilovanoj vodi u mernom sudu od $250,0 \text{ cm}^3$. Izračunati koncentraciju CaCl_2 i Cl^- -jona u rastvoru.

Podatak: $M(\text{CaCl}_2) = 110,0 \text{ g/mol}$

Rešenje:

$$c(\text{CaCl}_2) = \frac{n}{V} = \frac{m}{M V} = \frac{5,5450 \text{ g}}{110,0 \text{ g/mol} \cdot 0,2500 \text{ dm}^3} = 0,2016 \text{ mol/dm}^3$$

$$c(\text{Cl}^-) = \frac{n(\text{Cl}^-)}{n(\text{CaCl}_2)} c(\text{CaCl}_2) = 2 \cdot 0,2016 \text{ mol/dm}^3 = 0,4032 \text{ mol/dm}^3$$

16. Izračunati količinsku koncentraciju rastvora koji sadrži 0,320 g metanola, CH₃OH u 750 cm³ vode.
Podaci: M(CH₃OH)=32,00 g/mol

Rešenje:

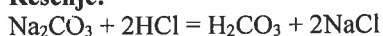
$$c(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{n}{V} = \frac{m}{M V}$$

$$c(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{0,320 \text{ g}}{32,00 \text{ g/mol} \cdot 0,750 \text{ dm}^3} = 0,0133 \text{ mol/dm}^3$$

17. Rastvor HCl se mora pripremiti. Izračunati koncentraciju rastvora HCl ako se za titraciju 0,2168 g hemijski čistog natrijum-karbonata utroši 20,45 cm³ ovog rastvora.

Podatak: M(Na₂CO₃)=106,0 g/mol

Rešenje:



$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) : n(\text{HCl}) = 1 : 2$$

$$\frac{m}{M}(\text{Na}_2\text{CO}_3) : V(\text{HCl}) c(\text{HCl}) = 1 : 2$$

$$c(\text{HCl}) = \frac{2 m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{V(\text{HCl}) M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{2 \cdot 0,2168 \text{ g}}{20,45 \text{ cm}^3 \cdot 106,0 \text{ g/mol}} \cdot 1000,0 \frac{\text{cm}^3}{\text{dm}^3} = 0,2000 \text{ mol/dm}^3$$

18. Prilikom pripreme rastvora HCl utvrđeno je da koncentracija iznosi 1,183 mol/dm³. Kolika zapremina (u cm³) ovog rastvora treba da se uzme za pripremanje 500,0 cm³ rastvora HCl koncentracije 0,100 mol/dm³?

Rešenje:

$$V(\text{HCl}) = \frac{c_2 \cdot V_2}{c_1} = \frac{0,100 \text{ mol/dm}^3 \cdot 1,000 \text{ dm}^3}{1,183 \text{ mol/dm}^3} = 0,08450 \text{ dm}^3 = 84,5 \text{ cm}^3 \text{ za jedan litar.}$$

$$V(\text{HCl}) = 42,25 \text{ cm}^3$$

19. Morska voda sadrži Na⁺ -jone, prosečne koncentracije 1,08·10³ ppm i SO₄²⁻ -jone prosečne koncentracije 270 ppm. Izračunati: a) koncentraciju ovih jona ako je poznata prosečna gustina morske vode, ρ=1,02 g/cm³; b) pNa i pSO₄ za morsku vodu.

Podaci: M(Na)=23,00 g/mol; M(SO₄²⁻)=96,00 g/mol

Rešenje:

$$\text{a) } c(\text{Na}^+) = \frac{n}{V} = \frac{m}{M V} = c_{\text{ppm}}(\text{Na}^+) \frac{\text{mg}}{\text{dm}^3} \frac{1}{1000} \frac{\text{g}}{\text{mg}} \frac{1}{M(\text{Na}) \text{ g/mol}} = 1,08 \cdot 10^3 \frac{1}{1000 \cdot 23,00}$$

$$c(\text{Na}^+) = 0,0470 \text{ mol/dm}^3 \checkmark$$

$$c(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{n}{V} = \frac{m}{M V} = c_{\text{ppm}}(\text{SO}_4^{2-}) \frac{1}{1000} \frac{1}{M(\text{SO}_4)} = 270 \frac{1}{1000 \cdot 96,00}$$

$$c(\text{SO}_4^{2-}) = 2,81 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$

$$\text{b) } \text{pNa} = -\log [\text{Na}^+] = -\log(0,0470) = -\log(4,70 \cdot 10^{-2}) = 2 - \log(4,70) = 1,33$$

$$\text{pSO}_4 = -\log [\text{SO}_4^{2-}] = -\log(2,81 \cdot 10^{-3}) = 3 - \log(2,81) = 2,55.$$