

3. laboratorijska vaja:

PRIPRAVA RAZTOPIN NaOH IN HCl

Cilj: Cilj laboratorijske vaje je bil pripraviti raztopino določene množinske ali masne koncentracije.

Seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij:

- tehtnica
- merilna pipeta
- gumijasti nastavek za pipetiranje
- pinceta
- čaša
- bučka
- kapalka
- urno steklo
- NaOH
- HCl
- voda
- zaščitne rokavice
- halja

1. Priprava raztopine NaOH določene množinske ali masne koncentracije:

Opis eksperimentalnega dela in varnostnih ukrepov:

Najprej smo iz podatkov za končno prostornino in zahtevano množinsko oz. masno koncentracijo NaOH izračunali maso potrebnega NaOH. Izračunano maso NaOH smo stehali na urno steklo, granule smo prenašali s pinceto. V suho 100mL bučko, ki smo jo najprej stehali, smo do polovice vlili destilirano vodo, dodali NaOH in nato vlili destilirano vodo še do približno 1cm pod oznako ter dobro premešali. S kapalko smo dodajali kapljice destilirane vode do oznake ter znova premešali. Dobljeno raztopino smo stehali in iz meritev izračunali gostoto raztopine, množinsko in masno koncentracijo ter masni delež NaOH v vzorcu.

Varnostni ukrep je bil uporaba varnostnih rokavic.

Meritve:

$$V(\text{končna raztopina NaOH}) = 100\text{mL}$$

$$C(\text{NaOH}) = 0,1\text{M}$$

$$m(\text{NaOH}) = 0,39\text{g (zatehtana)}$$

$$m(\text{bučka}) = 59,45\text{g}$$

$$m(\text{bučka} + \text{raztopina}) = 155,74\text{g}$$

Računi:

$$m(\text{NaOH}) = C \cdot M \cdot V = 0,1\text{M} \cdot 40\text{g/mol} \cdot 0,1\text{L} = 0,4\text{g (izračunana)}$$

$$m(\text{raztopina}) = m(\text{bučka} + \text{raztopina}) - m(\text{bučka}) = 155,74\text{g} - 59,45\text{g} = 96,29\text{g}$$

$$\rho(\text{raztopina}) = \frac{m(\text{raztopina})}{V(\text{raztopina})} = \frac{96,29\text{g}}{0,1\text{L}} = 962,9\text{g/L}$$

$$C(\text{NaOH}) = \frac{n(\text{NaOH})}{V(\text{raztopina})} = \frac{0,0098\text{mol}}{0,1\text{L}} = 0,098\text{M}$$

$$\gamma(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{V(\text{raztopina})} = \frac{0,39\text{g}}{0,1\text{L}} = 3,9\text{g/L}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{raztopina})} = \frac{0,39\text{g}}{96,29\text{g}} = 0,004$$

2. Priprava raztopine HCl določene množinske ali masne koncentracije:**Opis eksperimentalnega dela in varnostnih ukrepov:**

Najprej smo iz podatkov za končno prostornino, množinsko koncentracijo začetne raztopine HCl in zahtevano množinsko oz. masno koncentracijo HCl v končni raztopini izračunali prostornino potrebne začetne raztopine HCl. V suho 100mL bučko, ki smo jo najprej stehali, smo do polovice vlili destilirano vodo, dodali izračunano prostornino raztopine HCl večje koncentracije in nato vlili destilirano vodo še do približno 1cm pod oznako ter dobro premešali. S kapalko smo dodajali kapljice destilirane vode do oznake ter znova premešali. Dobljeno raztopino smo stehali in iz meritev izračunali gostoto raztopine, množinsko in masno koncentracijo ter masni delež HCl v vzorcu.

Varnostni ukrep je bil uporaba varnostnih rokavic, vajo pa smo deloma izvajali na zračnem prostoru.

Meritve:

$$V(\text{končna raztopina HCl}) = 100\text{ml}$$

$$C(\text{končna raztopina HCl}) = 0,1\text{M}$$

$$C(\text{začetna raztopina HCl}) = 12\text{M}$$

$$V(\text{začetna raztopina HCl}) = 0,83\text{mL (izračunan in odmerjen)}$$

$$m(\text{bučka}) = 67,77\text{g}$$

$$m(\text{bučka} + \text{raztopina}) = 167,53\text{g}$$

Računi:

$$C(\text{začetna raztopina HCl}) = \frac{\omega \cdot \rho \omega \cdot \rho}{M \quad M} = \frac{0,37 \cdot 1,19 \text{ kg mol}^{-1} 1000}{0,37 \cdot 1,19 \text{ kg mol}^{-1} 1000} = 12 \text{ mol/L}$$

$$V(\text{začetna raztopina HCl}) = \frac{C(\text{končna raztopina HCl}) \cdot V(\text{končna raztopina HCl})}{C(\text{začetna raztopina HCl})}$$
$$\frac{C(\text{končna raztopina HCl}) \cdot V(\text{končna raztopina HCl})}{C(\text{začetna raztopina HCl})} = \frac{0,1 \text{ M} \cdot 100 \text{ ml}}{12 \text{ M}} = 0,83 \text{ mL (izračunan)}$$

$$m(\text{raztopine}) = m(\text{bučka} + \text{raztopina}) - m(\text{bučka}) = 167,53 \text{ g} - 67,77 \text{ g} = 99,76 \text{ g}$$

$$\rho(\text{raztopina}) = \frac{m(\text{raztopina})}{V(\text{raztopina})} = \frac{99,76 \text{ g}}{0,1 \text{ L}} = 997,6 \text{ g/L}$$

$$\gamma(\text{HCl}) = C(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/L} \cdot 36,45 \text{ g/mol} = 3,65 \text{ g/L}$$

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{raztopina})} = \frac{C(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) \cdot V(\text{raztopina})}{m(\text{raztopina})} = \frac{0,1 \text{ mol} \cdot 36,45 \text{ g} \cdot 0,1 \text{ L}}{99,76 \text{ g}} = 0,0037$$

Rezultati:

Priprava raztopine NaOH:

$$m(\text{NaOH}) = 0,4 \text{ g}$$

$$\rho(\text{raztopina}) = 962,9 \text{ g/L}$$

$$C(\text{NaOH}) = 0,098 \text{ M}$$

$$\gamma(\text{NaOH}) = 3,9 \text{ g/L}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 0,004$$

Priprava raztopine HCl:

$$V(\text{začetna raztopina HCl}) = 0,83 \text{ mL}$$

$$\rho(\text{raztopina}) = 997,6 \text{ g/L}$$

$$C(\text{HCl}) = 0,1 \text{ M}$$

$$\gamma(\text{HCl}) = 3,65 \text{ g/L}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 0,0037$$

Zaključek:

Raztopine NaOH in HCl smo pripravili tako, da smo najprej izračunali potrebno maso (NaOH) oz. volumen (HCl) topiljenca, ki smo ju potrebovali, da smo pripravili 0,1M raztopine, in to previdno zmešali z destilirano vodo, da smo dobili 100mL raztopine.

Napake so se pojavljale zaradi nenatančnega merjenja. Rezultati bi bili bolj natančni, če bi bili natančnejši pri merjenju, pri raztopini NaOH bi lahko v vodo dodali manjše granule NaOH, da bi lahko odmerili natančno maso.