

2012

[PRIPRAVA RAZTOPIN NATRIJEVEGA HIDROKSIDA IN HCl]

6.laboratorijska vaja

Cilj laboratorijske vaje:

Pripraviti raztopino določene množinske ali masne koncentracije.

Seznam laboratorijskih pripomočkov:

Inventar:

- 100 mL bučka
- 2 čaši
- Destilirana voda
- Pipeta
- Pinceta
- Lijak
- Gorilnik
- Puhalka

Kemikalije:

- Raztopina NaOH
- Raztopina HCl (1M)
- Destilirana voda

Opis eksperimentalnega dela in varnostnih ukrepov:

Uporabili smo zaščitna očala in rokavice. Oblekli smo zaščitno haljo, dolge lase smo speli v čop in po uporabi HCl kisline zlili v posodo za odpadne kemikalije.

Varnostni stavki:



- R35 - Povzroča hude opekline.
- S1/2 - Hraniti zaklenjeno in izven dosega otrok.
- S26 - Če pride v oči, takoj izpirati z obilo vode in poiskati zdravniško pomoč.
- S37/39 - Nositi primerne zaščitne rokavice in zaščito za oči/obraz.
- S45 - Ob nezgodi ali slabem počutju, takoj poiskati zdravniško pomoč. Po možnosti pokazati etiketo.



- R23 – Strupeno pri vdihavanju.
- R35 – Povzroča hude opekline.
- S1/2: Hraniti zaklenjeno in izven dosega otrok.
- S9: Posodo hraniti na dobro prezračevanem mestu.
- S26: Takoj sleči vso onesnaženo obleko.
- S36/37/39: Nositi primerno zaščitno obleko, zaščitne rokavice in zaščito za oči/obraz.
- S45: Ob nezgodi ali slabem počutju takoj poiskati zdravniško pomoč. Po možnosti pokazati nalepko.

Potek dela

Priprava raztopine NaOH določene množinske ali masne koncentracije

Iz podatkov za prostornine končne raztopine (100mL) in zahtevane množinske koncentracije NaOH (0,25 mol/L) v končni raztopini smo izračunali maso potrebnega natrijevega hidroksida. Na urno steklo smo zatehtali izračunano maso trdnega NaOH (1 g). Granule smo prenesli s pinceto. V 100 mL bučko smo vlili približno polovico destilirane vode, ki smo ji previdno dodali NaOH. Nato smo destilirane vode dolili do enega centimetra pod oznako in raztopino dobro premešali. S kapalko smo kasneje dodali destilirane vode do oznake 100 mL na bučki.

Priprava raztopine HCl določene množinske ali masne koncentracije

Iz podatkov za množinsko koncentracijo začetne raztopine HCl (1M), prostornino končne raztopine (100 mL) in zahtevane množinske koncentracije HCl v končni raztopini (0,03 mol/L) smo izračunali prostornino potrebne začetne raztopine HCl. V stehano 100 mL bučko smo vlili približno polovico destilirane vode in z merilno pipeto odmerili izračunano prostornino raztopine HCl večje koncentracije. Spet smo dodali destilirano vodo do približno enega centimetra pod oznako in dobro premešali. S kapalko smo dodali destilirano vodo do oznake in ponovno premešali.

Meritve in/ali opazanja

Priprava raztopine NaOH

V (končna raztopina NaOH) = 100 mL
 c (končna raztopina NaOH) = 0,25 mol/L
 m (NaOH) = 1,05 g (dejansko zatehtana)
 m (bučka) = 57,37 g
 m (bučka + raztopina) = 157,71 g

Priprava raztopine HCl

V (končna raztopina HCl) = 100 mL = 0,1 L
 c (končna raztopina HCl) = 0,03 mol/L
 c (začetna raztopina HCl) = 1 mol/L
 V (začetna raztopina HCl) = 3 mL (izračunana in nato odmerjena)
 m (bučka) = 57,37 g
 m (bučka + raztopina) = 165,65 g

Računska naloga

Priprava raztopine NaOH

M (NaOH) = 40,01 g/mol

m (NaOH) =

$$\begin{aligned} &= c \text{ (končna raztopina NaOH)} \times M \text{ (NaOH)} \times V \text{ (končna raztopina NaOH)} = \\ &= 0,25 \text{ M} \times 40,01 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L} = \\ &= \underline{1,00 \text{ g}} \end{aligned}$$

γ (NaOH) =

$$\begin{aligned} &= c \text{ (NaOH)} \times M \text{ (NaOH)} = \\ &= 0,25 \text{ mol/L} \times 40,01 \text{ g/mol} = \\ &= \underline{10,00 \text{ g/L}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w(\text{NaOH}) &= \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{NaOH}) + m(\text{raztopina})} \\
 &= \frac{1,05 \text{ g}}{1,05 \text{ g} + 100,34 \text{ g}} \\
 &= 0,01046 \rightarrow 1 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 m(\text{raztopina}) &= \\
 &= m(\text{bučka} + \text{raztopina}) - m(\text{bučka}) = \\
 &= 157,71 \text{ g} - 57,37 \text{ g} = \\
 &= 100,34 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\rho(\text{raztopina NaOH}) =$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{c(\text{končna raztopina NaOH}) \times M(\text{NaOH})}{w(\text{NaOH})} = \frac{c(\text{končna raztopina NaOH}) \times M(\text{NaOH})}{w(\text{NaOH})} \\
 &= \frac{0,25 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 40,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{0,01046} = \frac{0,25 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 40,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{0,01046} =
 \end{aligned}$$

$$= 956,26 \text{ g/L}$$

Priprava raztopine HCl

$$M(\text{HCl}) = 36,51 \text{ g/mol}$$

$$V(\text{začetna raztopina HCl}) =$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{V(\text{končna raztopina HCl}) \times c(\text{končna raztopina HCl})}{c(\text{začetna raztopina HCl})} = \frac{V(\text{končna raztopina HCl}) \times c(\text{končna raztopina HCl})}{c(\text{začetna raztopina HCl})} \\
 &= \frac{0,1 \text{ L} \times 0,03 \text{ mol/L}}{1 \text{ mol/L}} = \frac{0,1 \text{ L} \times 0,03 \text{ mol/L}}{1 \text{ mol/L}} = \\
 &= 0,003 \text{ L} = 3 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

$$\gamma(\text{HCl}) =$$

$$\begin{aligned}
 &= c(\text{končna raztopina HCl}) \times M(\text{HCl}) = \\
 &= 0,03 \text{ mol/L} \times 36,51 \text{ g/mol} = \\
 &= 1,095 \text{ g/L}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w(\text{HCl}) &= \frac{m(\text{HCl})}{m(\text{HCl}) + m(\text{raztopina})} \\
 &= \frac{0,1095 \text{ g}}{0,1095 \text{ g} + 108,28 \text{ g}} \\
 &= 0,00101 \rightarrow 0,1 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 m(\text{HCl}) &= \\
 &= c(\text{končna raztopina HCl}) \times M(\text{HCl}) \times V(\text{končna raztopina HCl}) = \\
 &= 0,03 \text{ mol/L} \times 36,51 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L} = \\
 &= 0,1095 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 m(\text{raztopina}) &= \\
 &= m(\text{bučka} + \text{raztopina}) - m(\text{bučka}) = \\
 &= 165,65 \text{ g} - 57,37 \text{ g} = \\
 &= 108,28 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\rho(\text{raztopina HCl}) =$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{c(\text{končna raztopina HCl}) \times M(\text{HCl})}{w(\text{HCl})} = \frac{c(\text{končna raztopina HCl}) \times M(\text{HCl})}{w(\text{HCl})} \\
 &= \frac{0,03 \text{ mol/L} \times 36,51 \text{ g/mol}}{0,00101} = \frac{0,03 \text{ mol/L} \times 36,51 \text{ g/mol}}{0,00101} = \\
 &= 1084,455 \text{ g/L}
 \end{aligned}$$

Interpretacija rezultatov

	Masa NaOH	Gostota raztopine NaOH	Množinska konc. NaOH	Masna konc. NaOH	Masni delež NaOH
NaOH	1,00g	956,26 g/L	25,00 M	10,00 g/L	0,01
	Začetna raztopina HCl	Gostota raztopine HCl	Množinska konc. HCl	Masna konc. HCl	Masni delež HCl
HCl	3 mL	1084,455 g/L	0,03 M	1,01 g/L	0,001

Molska masa natrijevega hidroksida je 40,01 g/ mol. Izračunali smo, da za 0,25 molarno raztopino potrebujemo 1 g natrijevega hidroksida. Gostota tako pripravljene raztopine je 956,26 g/L, masni delež je 0,01, masna koncentracija pa 10,00 g/L.

Molska masa HCl je 36,51 g/ mol. Izračunali smo, da za 0,03 molarno raztopino potrebujemo 3 mL HCl. Gostota tako pripravljene raztopine je 1084,455 g/L, masni delež je 0,001, masna koncentracija pa 1,01 g/L.

Zaključek in komentar

Raztopina je homogena zmes topila in topljenca. Topljenec je snov, ki se raztaplja. Topilo je snov, v kateri raztapljamo topljenec. Običajno za topilo uporabimo vodo, ki je dobro topilo za mnoge snovi. Včasih uporabimo organska (organske spojine vsebujejo ogljik) topila, na primer etanol, aceton, heksan, in druga.

Raztopine lahko pripravimo z tudi z mešanjem obstoječih raztopin, redčenjem ali koncentriranjem (izparevanjem topila). Pri redčenju se koncentracija topljenca v raztopini zmanjša, pri koncentriranju pa poveča.

Pri raztapljanju smo imeli nekaj težav, saj nismo mogli točno zatehtati natrijevega hidroksida, saj je bil v granulah. Če bi lahko granule razdrobili, ali če bi bil natrijev hidroksid v manjših granulah, bi nam to olajšalo delo.

Viri:

http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium_hydroxide

http://sl.wikipedia.org/wiki/Klorovodikova_kislina

Smrdu, Andrej. Kemija, Snov in spremembe 2, učbenik za kemijo v 2. letniku gimnazije, Ljubljana: Jutro, 2008