

Titracija ocetne kisline

27. december

2011

4. laboratorijski dnevnik

Cilj laboratorijske vaje:

Ugotoviti masni delež očetne kisline v kisu.

Seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij:

Aparatura za titracijo:

-mufa, prižema, stojalo, bireta

-lij

-3 čaše (majhna in velika)

-puhalka

-tehnica

-250 mL bučka

-kapalka

-steklena palčka

-polnilna pipeta

-erlenmajerica

-bel papir

Kemikalije:

-indikator (fenolftalein)



-raztopina NaOH



in 11 g alkoholnega kisa (očetna kislina)



Opis eksperimentalnega dela in varnostnih ukrepov:

Zaradi varnosti smo uporabili zaščitna očala, rokavice in zaščitni plašč.

Najprej smo sestavili aparaturo za titracijo. V stojalo smo vpeli mufo, na to prižemo, s katero smo pritrdili bireto. Vzeli smo manjšo čašo, s katero smo najprej dvakrat sprali bireto (skoznjo smo z lijem spustili NaOH v večjo, »odpadno« čašo). Za tem smo jo napolnili do oznake.

Ko je bila pripravljena tudi bireta, smo pripravili še vzorec. V čašo smo zatehtali točno 11,0 g 9% alkoholnega kisa. Ki smo ga kvantitativno (s pomočjo lija in puhalke večkrat in v celoti) prenesli v 250 mL bučko. V bučko smo nato dodali destilirano vodo, do oznake. Da se ne bi

Titracija očetne kisline

vlilo preveč vode, smo zadnje kapljice natančno odmerili s kapalko. Bučko smo pokrili s pokrovom in raztopino zelo dobro premešali.

S pipeto, ki smo jo prej sprali z vzorcem, smo odmerili 25 mL, jih prenesli v erlenmajerico in do končnih 100 mL dodali destilirano vodo.

Pripravili smo aparature in vzorce, torej smo lahko začeli s titracijo. Še enkrat smo preverili, če je nivo titranta na ničli in v erlenmajerico dodali kapljico fenolftaleina. Po kapljicah smo ob stalnem mešanju stoje dodajali titrant v vzorec. Prej smo pod erlenmajerico položili bel papir, saj se tako obarvanje lažje opazi. Dotok titranta smo prekinili, ko se je pojavila prva obstojna rožnata barva.

Varnostni stavki:

NaOH:

- R35 povzroča hude opekline
- S1/2 Hraniti zaklenjeno in izven dosega otrok.
- S26 Če pride v stik z očmi, 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 nalepko.

Očetna kislina (CH₃COOH):

- R10 Vnetljivo.
- R35 Povzroča hude opekline.
- S1/2 Hraniti zaklenjeno in izven dosega otrok.
- S23 Ne vdihavati plina /dima /hlapov /meglice (ustrezno besedilo določi proizvajalec).
- S26 Če pride v stik z očmi, takoj izpirati z obilo vode in poiskati zdravniško pomoč.
- S45 Ob nezgodi ali slabem počutju, takoj poiskati zdravniško pomoč. Po možnosti pokazati nalepko.

Meritve in/ali opažanja

Titracija št.	V(NaOH) [mL]
1	21,1
2	22,6 po ponovitvi 21,4
3	21,3
Povprečje	21,27

Računi:

1. Uporabili smo 11,00g alkoholnega kisa za vlaganje z 9% očetne kisline.

$$c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$$

$$m(\text{kis}) = 11,00 \text{ g}$$

2.

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10 \times n(\text{aliquot-CH}_3\text{COOH}) \times M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10 \times 0,00213 \text{ mol} \times 60,6 \text{ g/mol} = 1,29 \text{ g}$$

$$n(\text{aliquot-CH}_3\text{COOH}) = n(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L} \times 0,02127 \text{ L} = 0,00213 \text{ mol}$$

$$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2A_r(\text{C}) + 4A_r(\text{H}) + 2A_r(\text{O}) = 2 \times 12,01 \text{ g/mol} + 4 \times 1,01 \text{ g/mol} + 2 \times 16,00 \text{ g/mol} = 60,06 \text{ g/mol}$$

$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{m(\text{CH}_3\text{COOH})}{m(\text{kis})} = \frac{1,29 \text{ g}}{11,0 \text{ g}} = 0,117 \rightarrow 11,7 \%$$

3.

$$c(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) \times \rho(\text{kis})}{M(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{0,117 \times 1010 \text{ g/L}}{60,06 \text{ g/mol}} = 1,968 \text{ mol/L}$$

$$\gamma(\text{CH}_3\text{COOH}) = \omega(\text{CH}_3\text{COOH}) \times \rho(\text{kis}) = 0,117 \times 1010 \text{ g/L} = 118,17 \text{ g/L}$$

Rezultati

$$c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$$

$$m(\text{kis}) = 11,00 \text{ g}$$

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,29 \text{ g}$$

$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,12$$

$$c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,97 \text{ mol/L}$$

$$\gamma(\text{CH}_3\text{COOH}) = 118,17 \text{ g/L}$$

Razlaga rezultatov

1. $\text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
 $n(\text{NaOH}) = n(\text{aliquot})$
 $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10 \times n(\text{aliquot})$
2. Okvirna pH v erlenmajerici v ekvivalentni točki je bazična, kar vemo zaradi narave soli, ki je sestavljena iz šibke kisline (CH_3COOH) in močne baze (NaOH). Soli, sestavljene iz šibkih kislin in močnih baz so bazične. Ker se je indikator fenolftalein obarval vijoličasto, vemo, da je pH snovi med 8.2 in 9.8, saj se le v tem primeru obarva vijoličasto.

Zaključek, razlaga rezultatov in komentar

Titracija je postopek za določanje koncentracije raztopine z merjenjem prostornine dodanega reagenta. Pri titraciji sem ugotovila, da naj bi delež očetne kisline v mojem vzorcu predstavljal skoraj 12%. Glede na to, da je na embalaži naveden drugačen podatek (9%), sklepam, da pri titriranju nisem bila dovolj natančna, saj sem morala z enim vzorcem celo ponoviti in glede na to, da se fenolftalein obarva v kar širokem spektru pH vrednosti in ne

Titracija očetne kisline

samo točno takrat, ko je titranta dovolj, mislim, da lahko pravi trenutek zamudi marsikatero oko, lahko je prišlo tudi do napake pri odmerjanju količin in kasneje pri razbiranju količine dodanega titranta. Relativna napaka v tem primeru je 33% ($9\% \times 100\% / 12\% = 133\%$). Alikvot je tisti, ki deli celoto brez ostanka. V našem primeru smo uporabili 10-kratni alikvot zato, da smo porabili manj kemikalij, kar je prijaznejše do okolja.

Literatura

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

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

http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj_testa&expression=titracija&hs=1

http://bos.zrc-sazu.si/cgi/a03.exe?name=sskj_testa&expression=aliquot&hs=1

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

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