

Marijana Vilhelm in Iris Zadnik

Praktični pouk 2

Delovni zvezek za praktični pouk
kvantitativne analize v 2. letniku
srednjega kemijskega strokovnega
izobraževanja

Marijana Vilhelm in Iris Zadnik

PRAKTIČNI POUK 2

Delovni zvezek za praktični pouk kvantitativne analize
v 2. letniku srednjega kemijskega strokovnega izobraževanja

Fotografije:

Iris Zadnik

Recenzenta:

dr. Helena Prosen in Martin Potokar

Jezikovni pregled:

mag. Milan Koželj

Prelom in oprema:

ONZ Jutro

Izdalo in založilo:

Založništvo Jutro, Jutro d.o.o., Ljubljana

Za založbo:

Stane Kodrič

Strokovni svet Republike Slovenije za poklicno in strokovno izobraževanje izobraževanje je s sklepom 613-2/2005/191 z dne 13. 4. 2005 potrdil delovni zvezek PRAKTIČNI POUK 2 avtoric Marjane Vilhelm in Iris Zadnik kot delovni zvezek za praktični pouk kvantitativne analize v 2. letniku programa kemijski tehnik.

Izdajo je omogočil CENTER ZA POKLICNO IZOBRAŽEVANJE, Ljubljana.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana
543.062(075.3)(076.5)

VILHELM, Marijana

Praktični pouk 2 : delovni zvezek za praktični pouk kvantitativne analize
v 2. letniku srednjega kemijskega strokovnega izobraževanja
/ Marijana Vilhelm in Iris Zadnik ; [fotografije Iris Zadnik]. - Ljubljana : Jutro, 2012

ISBN 961-6433-43-1
21786776

NAROČILA:

JUTRO d.o.o., Črnuška c. 3, p.p. 4986, 1001 Ljubljana
Tel. (01) 561-72-30, 041 698-788 • faks (01) 561-72-35
E-pošta: JUTRO@SIOL.NET • Knjigarna na internetu: WWW.JUTRO.SI

VSEBINA

Uvod	5
Laboratorijski šolski red	7
Varnostna navodila	8
Opozorila za nevarnost.....	9
Simboli in znaki za posebne nevarnosti	10
KVANTITATIVNA ANALIZA	11
Priprava raztopin in indikatorjev	11
Obarjalni reagenti	11
Indikatorji	12
Reagenti za izvedbo analiz.....	13
GRAVIMETRIČNE ANALIZE	15
Umerjanje merilne bučke in žarenje žarilnih lončkov do konstantne mase	16
<i>Umerjanje merilne bučke</i>	16
<i>Žarenje žarilnih lončkov do konstantne mase</i>	17
Gravimetrična določitev železovih(III) ionov.....	18
Gravimetrična analiza barijevih(II) ionov	20
Gravimetrična določitev kalcijevih(II) ionov	22
VOLUMETRIČNE ANALIZE	25
NEUTRALIZACIJSKE TITRACIJE	27
<i>Uporaba nevtralizacijskih titracij</i>	27
Priprava standardne raztopine klorovodikove kisline s približno koncentracijo 0,1 mol/L	27
Standardizacija raztopine klorovodikove kisline s približno koncentracijo 0,1 mol/L	28
Analiza raztopine natrijevega karbonata	30
Določitev žveplove(VI) kisline	32
Analiza jedilnega kisa	34

REDOKS TITRACIJE	37
Manganometrične titracije.....	37
Priprava raztopine kalijevega manganata(VII) z množinsko koncentracijo 0,02 mol/L.....	37
Standardizacija raztopine kalijevega manganata(VII) s približno koncentracijo 0,02 mol/L.....	38
Manganometrična določitev železovih(II) ionov	40
Manganometrična določitev železovih(III) ionov po Zimmermann-Reinhardt.	42
Manganometrična določitev manganovih(II) ionov	44
Manganometrična določitev kalcijevih(II) ionov	46
Manganometrična analiza vodikovega peroksida	48
Jodometrične titracije.....	51
Priprava standardne raztopine natrijevega tiosulfata z množinsko koncentracijo 0,1 mol/L	51
Standardizacija raztopine natrijevega tiosulfata.....	52
Analiza bakrovih(II) ionov	54
Določitev kromovih(VI) ionov v raztopini dikromatnih ionov	56
Analiza varikine	58
<i>Določitev aktivnega klora</i>	<i>58</i>
Obarjalne titracije	61
Priprava raztopine srebrovega nitrata(V) z množinsko koncentracijo 0,1 mol/L.	61
Analiza kloridnih ionov z indikatorjem kalijevim kromatom(VI)	62
Določitev kloridnih ionov z indikatorjem fluoresceinom	64
Analiza natrijevega klorida v margarini.....	66
Kompleksometrične titracije.....	69
Priprava raztopine EDTA z množinsko koncentracijo 1/56 mol/L	69
Kompleksometričnadoločitev mase Ca ²⁺ in Mg ²⁺ v vodi	70
Analiza natrijevega klorida v margarini.....	73

UVOD

Spoštovani dijaki!

Pred Vami je pripomoček, ki Vam bo koristil pri praktičnem pouku v drugem letniku srednjega strokovnega izobraževanja za poklic kemijskega tehnika. Naj Vam bo za zgledi pisanja dnevnika. Pisanje dnevnika je v sodobnem delu v laboratorijih, ki se borijo za priznanje dobre laboratorijske prakse (GLP), izredno pomembno.

V dnevnik moramo zapisati vse, kar se med delom dogaja. Zapisati moramo vse spremembe pogojev, kemikalij, vodij analize ...

Pomembno je tudi poznavanje kemikalji in njihovega učinka na naše telo in pomoč pri poškodbah z njimi.

Želiva Vam mnogo uspehov pri izvedbi analiz.

Avtorici

Laboratorijski šolski red

V laboratorij vstopimo lahko le z naslednjo varnostno opremo:

- delovna halja
- zaščitna očala
- zaščitne rokavice
- nastavek za pipetiranje
- pripomoček, s katerim si spnemo dolge lase
- maska za delo s praškastimi snovmi.

Brez zaščitnih sredstev učenec ne sme opravljati praktičnega pouka!

1. Preden vstopimo v laboratorij, pospravimo v garderobne omarice vse stvari, ki jih v laboratoriju ne rabimo.
2. V laboratorij vstopimo ob zvonjenju, pripravimo potrebščine in počakamo na navodila učitelja.
3. Pred izvedbo vaje si preberemo navodila za nevarnost in varnostna navodila.
4. Med poukom praktičnega dela ne izvajamo nobenih poskusov, ki niso predvideni s programom.
5. Med delom po programu skrbimo za urejenost delovnega mesta. Tako sproti pomijemo in pospravimo uporabljeni inventar. Poskrbimo tudi za pravilen odnos do šolske lastnine, zato poskušamo preprečiti poškodovanje laboratorijskega inventarja.
6. Na začetku šolskega leta mora učitelj seznaniti učence z uporabo električne in plinske napeljave v laboratoriju in mi smo dolžni ta navodila upoštevati in jih izvajati.
7. V laboratoriju ni dovoljeno jesti, piti, žvečiti in se z neumitimi rokami dotikati oči, ust, nosu in ušes.

Če pa pride do poškodbe s kemično snovjo:

1. Poškodovano mesto si spiramo z vodo in pri tem ne drgnemo poškodovanega mesta.
2. Najprej pokličemo učitelja.
3. Nato si poskušamo zapomniti, s katero snovjo smo se poškodovali.
4. Za oči je v laboratoriju nameščena posebna izpiralka.
5. Ko za silo oskrbimo poškodovano mesto, poiščemo zdravniško pomoč.

- S 1 Hraniti zaklenjeno.
- S 2 Hraniti izven dosega otrok.
- S 3 Hraniti na hladnem.
- S 4 Hraniti izven bivališč.
- S 5 Hraniti pod ... (ustrezna tekočino, v kateri je treba snov ali pripravek hraniti: določi proizvajalec).
- S 6 Hraniti v ... (ustrezen inertni plin, v katerem je treba snov ali pripravek hraniti. določi proizvajalec).
- S 7 Hraniti v tesno zaprli posodi.
- S 8 Posodo hraniti na suhem.
- S 9 Posodo hraniti na dobro prezračevanem mestu.
- S 12 Posoda ne sme biti tesno zaprta
- S 13 Hraniti ločeno od hrane, pijače in krmil.
- S 14 Hraniti ločeno od ... (nezdružljive snovi določi proizvajalec)
- S 15 Varovati pred toploto.
- S 16 Hraniti ločeno od virov vžiga — ne kaditi.
- S 17 Hraniti ločeno od gorljivih snovi.
- S 18 Previdno ravnanje s posodo in jo previdno odpirati.
- S 20 Med uporabo ne jesti in ne pili.
- S 21 Med uporabe ne kaditi.
- S 22 Ne vdihavati prahu.
- S 23 Ne vdihavati plina/dima/hlapov/meglence (ustrezno besedilo določi proizvajalec).
- S 24 Preprečiti stik s kožo.
- S 25 Preprečiti stik z očmi.
- S 26 Če pride v oči, takoj izpirati z obilo vode in poiskati zdravniško pomoč.
- S 27 Takoj sleči vso onesnaženo oblačilo.
- S 28 Ob stiku s kožo takoj izprati z obilo ... (sredstvo določi proizvajalec)
- S 29 Ne izprazniti v kanalizacijo.
- S 30 Nikoli dolivati vode.
- S 33 Preprečiti statično naelektrenje.
- S 35 Vsebina in embalaža morala biti varno odstranjena.
- S 36 Nositi primerno zaščitno obleko.
- S 37 Nositi primerne zaščitne rokavice.
- S 38 Ob nezadostnem prezračevanju nositi primerno dihalno opremo.
- S 39 Nositi zaščitno masko za obraz/oči.
- S 40 Tla in predmete, onesnažene s to snovjo, očistiti s/z ... (čistilo določi proizvajalec).
- S 41 Ne vdihavati plinov, ki nastanejo ob požaru in/ali eksploziji.
- S 42 Med zaplinjanjem/razprševanjem nositi primerno dihalno opremo (natančnejše pogoje določi proizvajalec).
- S 43 Za gašenje uporabiti ... (natančno navesti vrsto gasila in opreme za gašenje. Če voda povečuje nevarnost, dodati: NE UPORABLJATI VODE!).
- S 45 Ob nezgodi ali slabem počutju, takoj poiskati zdravniško pomoč. Po možnosti pokazati etiketo in embalažo.
- S 46 Če pride do zaužitja, takoj poiskati zdravniško pomoč in pokazati embalažo in etiketo.
- S 47 Ne hraniti pri temperaturi, ki presega ... °C (temperaturo določi proizvajalec).
- S 48 Hraniti prepojeno s/z ... (primerno omočila določi proizvajalec).
- S 49 : Hraniti samo v izvorni posodi.
- S 50 Ne mešati s/z ... (določi proizvajalec).
- S 51 Uporabljati le v dobro prezračevanih prostorih.
- S 52 Ne uporabljati na velikih notranjih površinah.
- S 53 Izogibati se izpostavljanju — pred uporabo pridobiti posebna navodila.
- S 56 Snov in embalažo predati odstranjevalcu nevarnih ali posebnih odpadkov.
- S 57 S primerno posodo preprečiti onesnaženje okolja.
- S 59 Posvetovali se s proizvajalcem/dobaviteljem o ponovni uporabi/predelavi.
- S 60 Snov in embalažo odstraniti kot nevaren odpadek.
- S 61 Ne izpuščati/odlagati v okolje. Upoštevati posebna navodila/varnostni list.
- S 62 Po zaužitju ne izzivali bruhanja: takoj poiskati zdravniško pomoč in pokazati embalažo ali etiketo.

KVANTITATIVNA ANALIZA

Priprava raztopin in indikatorjev

Pripomočki:

- čaša
- merilni valj
- precizna tehtnica
- steklena palička

Pripomočke prilagodimo količini raztopine, ki jo potrebujemo.

Obarjalni reagenti

Priprava raztopine H_2SO_4 (1 : 4)

Delo:

Če pripravljamo 1 L raztopine, damo v 1000 mL čašo 100 mL vode, vanjo počasi dodajamo 200 mL koncentrirane raztopine H_2SO_4 ter dolijemo še 700 mL destilirane vode.

Priprava 10 % raztopine NH_3

Delo:

Na steklenici koncentrirane raztopine NH_3 preberemo podatke o gostoti in koncentraciji in iz njih računamo volumen koncentrirane raztopine NH_3 , ki ga odmerimo v čašo. Dolijemo toliko vode, kolikor je manjka od mase koncentrirane raztopine amoniaka do celotne mase 10 % raztopine.

Priprava 1 L nasičene raztopine amonijevega oksalata

Delo:

V čašo 1000 mL damo izračunano maso amonijevega oksalata in dolijemo 1000 mL vode. Če se sol raztopi, jo dodajamo toliko časa, dokler je nekaj ne ostane neraztopljene na dnu.

Indikatorji

Priprava 100 g 1 % vodne raztopine metiloranža

Delo

V čašo natehtamo 1 g trdnega metiloranža in ga raztopimo v 99 mL destilirane vode.

Priprava 100 g 0,1 % raztopine fenolftaleina

Delo

Natehtamo 0,1 g fenolftaleina v 100 mL čašo in ga raztopimo v 99,9 mL etanola.

Priprava 100 g 5 % vodne raztopine kalijevega kromata(VI)

Delo

Natehtamo 5 g trdnega K_2CrO_4 v 100 mL čašo in ga raztopimo v 95 mL destilirane vode.

Priprava 100 g 1 % vodne raztopine fluoresceina

Delo

Natehtamo 1 g trdnega fluoresceina v 100 mL čašo in ga raztopimo v 99 mL destilirane vode in dodamo žličko $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$.

Priprava škrobovice

Delo

1 g škroba zmešamo z vodo, da dobimo gosto zmes. Zavremo 100 mL vode in vanjo vlijemo raztopljeni škrob. Dobljeno raztopino kuhamo še 1-2 minuti.

Priprava eriokromčno T

Delo

1 g trdnega eriokromčno T v tarilnici zmešamo z 250 g trdnega natrijevega klorida.

Priprava kalconkarboksilne kisline

Delo

1 g trdne kalconkarboksilne kisline v tarilnici zmešamo z 250 g trdnega natrijevega klorida.

GRAVIMETRIČNE ANALIZE

Umerjanje merilne bučke in žarenje žarilnih lončkov do konstantne mase

Pripomočki:

- čaša 400 mL
- polnilna pipeta 50 mL
- nastavek za pipetiranje
- merilna bučka 250 mL
- dva žarilna lončka
- sušilnik
- žarilna peč
- analizna tehtnica
- pinceta
- žarilne klešče
- eksikator

Umerjanje merilne bučke

Naloga:

Umeri merilno bučko 250 mL.

Delo:

Merilno bučko pomijemo, jo splaknemo z destilirano vodo in etanolom. Osušimo jo in ohladimo na sobno temperaturo. Natočimo destilirano vodo v čašo ter jo termostatiramo na sobno temperaturo. Pomijemo tudi pipeto, jo splaknemo z destilirano vodo in zunaj obrišemo. Nato petkrat odpipetiramo termostatirano vodo v merilno bučko. Bučko postavimo na vodoravno podlago in z ravnilom odmerimo odstopanje spodnjega meniskusa vode v bučki od oznake na njej. Odmerek si zabeležimo v dnevnik in ne pozabimo zabeležiti položaja meniskusa vode nad ali pod oznako.

Meritve

Moja umerjena oznaka na bučki št.:	
------------------------------------	--

Gravimetrična analiza barijevih(II) ionov

Naloga:

Določi maso barijevih(II) ionov v vzorcu.

Osnova:

Barijeve(II) ione v kislem kvantitativno oborimo z vročo žveplovo(VI) kislino. Prežarimo oborino in računamo maso barijevih(II) ionov v vzorcu iz mase žarine.

Pripomočki:

- čaša 100 mL
- 2 čaši 250 mL
- 2 visoki čaši 400 mL
- 2 stekleni palčki
- 2 kvantitativna lija
- filtrirni papir – modri trak
- filtrirno stojalo
- obroča za filtriranje z mufo
- kuhalnik
- merilna bučka 250 mL
- polnilna pipeta 50 mL
- nastavek za pipetiranje
- 2 žarilna lončka
- žarilna peč
- eksikator
- analizna tehtnica

Kemikalije:

vzorčna raztopina $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	X	R 20-22	S 28
koncentrirana raztopina HCl	C	R 34-37	S 26-45
raztopina H_2SO_4 1 : 4	C	R 35	S 2-26-30

Delo:

Raztopino vzorca v merilni bučki razredčimo do svoje umerjene oznake. Vzorec premešamo in z njim speremo pipeto.

Odpipetiramo dve paralelki po 50 mL v čaši, ju razredčimo na približno 100 mL, nakisamo z nekaj kapljicami koncentrirane raztopine HCl in segrejemo do vrenja.

Vzporedno segrejemo tudi razredčeno raztopino žveplove(VI) kisline do vrenja. V vročem oborimo barijeve(II) ione kvantitativno s presežnim volumnom žveplove(VI) kisline (1 : 4). Nastane bela oborina BaSO_4 .

Oborini pustimo stati najmanj 2 uri. Če sta se v tem času oborini usedli, filtriramo z dekantiranjem prek filter papirja modri trak.

Po končanem filtriranju speremo čaši in oborini z destilirano vodo. Odcejeni oborini in filtrirna papirja prenesemo v stehtana žarilna lončka. Oborini žarimo približno pol ure pri 900 °C, ju ohladimo v eksikatorju in nato stehtamo na analizni tehtnici.

NEVTRALIZACIJSKE TITRACIJE

Priprava standardne raztopine klorovodikove kisline s približno koncentracijo 0,1 mol/L

Naloga:

Pripravi 1 L raztopine klorovodikove kisline s približno koncentracijo 0,1 mol/L.

Pripomočki:

- merilna buča 1000 mL
- merilni valj 10 mL ali dozator
- reagenčna steklenica

Kemikalije:

koncentrirana raztopina HCl	C	R 34-37	S 26-45
destilirana voda			

Delo:

Merilno bučko pomijemo in jo splaknemo z destilirano vodo. Vanjo nalijemo približno 200 mL destilirane vode. Z merilnim valjem ali dozatorjem odmerimo izračunani volumen koncentrirane raztopine HCl ter jo vlijemo v merilno bučko. Z destilirano vodo razredčimo raztopino v merilni bučki do oznake, premešamo in prelijemo v reagenčno steklenico. Na steklenico prilepimo nalepko, ki naj vsebuje datum priprave raztopine, ime raztopine, koncentracijo in ime pripravljalca raztopine.

Analiza raztopine natrijevega karbonata

(Namenjena je preverjanju določitve koncentracije standardni raztopini klorovodikove kisline)

Naloga:

Določi maso natrijevega karbonata v vzorcu.

Osnova:

Natrijev karbonat v vodni raztopini reagira bazično, zato ga lahko titiramo s klorovodikovo kislino.

Pripomočki:

- merilna bučka 250 mL
- polnilna pipeta 50 mL
- nastavek za pipetiranje
- 3 erlenmajerice 250 mL
- bireta 50 mL
- filtrirno stojalo
- prižema za bireto z mufo
- čaša 100 mL
- čaša 250mL

Kemikalije:

$\text{Na}_2\text{CO}_{3(\text{aq})}$	X	R 36	S 13-17-27
Standardna raztopina HCl	C	R 34-37	S 26-45
1 % vodna raztopina metiloranža			

Delo:

Raztopino natrijevega karbonata v merilni bučki razredčimo do svoje umerjene oznake.

Dobro premešamo vsebino v bučki in speremo pipeto z vzorcem.

Odpipetiramo tri paralelke po 50 mL, jih z destilirano vodo razredčimo do približno 100 mL in dodamo 1-2 kapljici raztopine metiloranža.

Titiramo s standardno raztopino klorovodikove kisline do spremembe barve raztopine vzorca iz rumene v čebulno barvo.

REDOKS TITRACIJE

Manganometrične titracije

Priprava raztopine kalijevega manganata(VII) z množinsko koncentracijo 0,02 mol/L

Naloga:

Pripravi 500 mL raztopine kalijevega manganata(VII) z množinsko koncentracijo 0,02 mol/L.

Pripomočki:

- merilna buča 500 mL
- čaša 250 mL
- čaša 600 mL
- steklena palička
- kvalitativni lij
- kuhalnik
- precizna tehtnica
- reagenčna steklenica

Kemikalije:

kalijev manganat(VII)	O, Xn, N	R 8-22-50-53	S 2
destilirana voda			

Delo:

Prekuhamo malo več kot pol litra destilirane vode in jo ohladimo na sobno temperaturo. Natehtamo izračunano maso kalijevega manganata(VII) v 250 mL čašo na analizni tehtnici. Sol v čaši počasi raztapljamo s prekuhano vodo in raztopino odlivamo v merilno bučo prek kvalitativnega lija. Ko vso sol raztopimo, z vodo splaknemo čašo in dopolnimo raztopino v merilni buči do oznake. Premešamo vsebino bučke in pripravljeni reagent prelijemo v svojo reagenčno steklenico.

Pomni! Pri odčitku z merilnega pripomočka, gledaš zgornji meniskus.

Opozorilo!

Raztopino kalijevega manganata(VII) si pripravimo vsaj teden dni, preden jo uporabimo za analizo. Neposredno pred uporabo raztopine, premešamo vsebino v reagenčni steklenici in se prepričamo, ali je bistra. Če je raztopina motna, moramo postopek priprave raztopine ponoviti.

Manganometrična določitev kalcijevih(II) ionov

Naloga:

Določi maso kalcijevih ionov v vzorcu.

Osnova:

Raztopino kalcijevih(II) ionov v kislem oborimo kot kalcijev oksalat, ki je obstojen v amoniakalni raztopini. Oborino raztopimo v žveplovi(VI) kislini ter jo nato titriramo kot oksalatne ione s standardno raztopino kalijevega manganata(VII).

Pripomočki:

- merilna bučka 250 mL
- polnilna pipeta 50 mL
- nastavek za pipetiranje
- 2 čaši 250 mL
- 2 visoki čaši 400 mL
- čaša 100 mL
- 2 kvantitativna lija
- 2 kvantitativna filtrirna papirja – beli trak
- filtrirno stojalo
- 2 filtrirna obroča z mufama
- bireta 50 mL
- 2 erlenmajerici 250 mL
- puhalka
- čaša 250 mL
- kuhalnik

Kemikalije:

vzorčna raztopina $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Xi	R 36	S (2)-22-24)
koncentrirana raztopina HCl	C	R 34-37	S 26-45
nasičena raztopina $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$	X	R 21-22	S 2-24-25
10 % raztopina amoniaka	C, N	R 34-50	S 26-36/37/39-45-61
1 % vodna raztopina metiloranža			
standardna raztopina KMnO_4	O, Xn, N	R 8-22	S 2

Delo:

Vzorec v merilni bučki razredčimo do svoje umerjene oznake.

Premešamo ga in pipeto speremo z vzorcem.

Odpipetiramo v dve paralelki po 50 mL vzorca, nakisamo s približno 2 mL koncentrirane raztopine HCl, dodamo 2-3 kapljice raztopine metiloranža, nato raztopino segrejemo do vrenja in kvantitativno oborimo z nasičeno raztopino $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$.

Po obarjanju dodamo še toliko raztopine amoniaka, da postane raztopina rumene barve. Oborino pustimo stati uro ali dve, da se usede. Nato jo filtriramo skozi filtrirni papir beli trak.

Oborino spiramo do negativne reakcije filtrata na oksalatne ione. S filtrirnim papirjem oborino prenesemo v čašo, v kateri smo obarjali ter prelijemo z vročo raztopino žveplovi(VI) kisline.

Ko se oborina raztopi, segrejemo raztopino na približno 80 °C, še vroče titriramo s standardno raztopino kalijevega manganata(VII), iz brezbarvne raztopine do rahlo vijolične barve raztopine.

Jodometrične titracije

Priprava standardne raztopine natrijevega tiosulfata z množinsko koncentracijo 0,1 mol/L

Naloga:

Pripravi 50 mL raztopine natrijevega tiosulfata s približno množinsko koncentracijo 0,1 mol/L.

Pripomočki:

- merilna bučka 500 mL • čaša 600 mL • čaša 100 mL • kuhalnik
- steklena palička • precizna tehtnica • žlička • kvalitativni lij
- reagenčna steklenica

Reagenti:

trden $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$		R 36/37/38	S
trden $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Xi	R 36	S 13-17-27

Delo:

Prekuhamo malo več kot pol litra destilirane vode ter jo ohladimo na sobno temperaturo.

Na precizni tehtnici natehtamo izračunano maso natrijevega tiosulfata ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) v 250 mL čašo in prične mo raztapljati s prekuhano destilirano vodo.

Raztopino sprti odlivamo v merilno bučko. Ko smo raztopili vso sol, speremo čašo in nato dodamo v merilno bučko približno 50 mg trdnega $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$.

Raztopino v bučki premešamo ter jo dopolnimo do oznake s prekuhano destilirano vodo.

Tako pripravljeno raztopino prelijemo v reagenčno steklenico.

Opozorilo!

Raztopino pripravimo teden dni pred uporabo, lahko stoji celo dlje. Po tem času se prepričamo ali je raztopina bistra. Če ni bistra, moramo postopek priprave ponoviti.

Obarjalne titracije

Priprava raztopine srebrovega nitrata(V) z množinsko koncentracijo 0,1 mol/L.

Napotek:

Običajno pripravimo raztopino srebrovega nitrata(V) za vso skupino. Zato je količina reagenta odvisna od števila dijakov v skupini.

Pripomočki:

- čaša za natehtanje srebrovega nitrata(V)
- merilna bučka
- reagenčna steklenica
- analizna tehtnica
- žlička

Kemikalije:

AgNO ₃	O, C	R 34-50/53	S 26, 45, 60, 61
-------------------	-------------	------------	------------------

Delo:

Izračunano maso srebrovega nitrata(V) natehtamo na analizni tehtnici, jo raztopimo z destilirano vodo in raztopino sproti odlivamo v merilno bučko. Po končanem raztapljanju speremo čašo z destilirano vodo v bučko ter nato merilno bučko dopolnimo do oznake. Pripravljeno raztopino nato prelijemo v temno reagenčno steklenico, opremljeno z etiketo.

Pomni!

Če je temna steklenica z raztopino srebrovega nitrata(V) dobro zaprta in hranjena v temnem prostoru, raztopino lahko hranimo in uporabljamo dalj časa.

Kompleksometrične titracije

Priprava raztopine EDTA z množinsko koncentracijo 1/56 mol/L

Raztopino pripravljamo za vso skupino, zato je velikost pripomočkov odvisna od velikosti skupine dijakov.

Pripomočki:

- čaša 100 mL za natehtavanje EDTA
- analizna tehtnica
- žlička
- merilna bučka
- reagenčna steklenica

Kemikalije:

trdni EDTA (etilendiamintetraocetna kislina)	X	R 22	
--	---	------	--

Delo:

V čašo na analizni tehtnici natehtamo izračunano maso EDTA.

Raztopimo jo v destilirani vodi in raztopino sproti odlivamo v merilno bučko.

Po končanem raztapljanju soli speremo čašo v merilno bučko in jo dopolnimo do oznake z destilirano vodo.

Pripravljeno raztopino premešamo in jo prelijemo v reagenčno steklenico, opremljeno z ustrezno nalepko.