

40. alþjóðlega
Ólympíukeppnin í
efnafræði

Verklegur hluti

15. júlí 2008
Búdapest, Ungverjaland

Leiðbeiningar

- Þetta próf hefur **10** blaðsíður (**3** fyrir verkefni 1 og 2, **2** fyrir verkefni 3 og **5** annars eðlis) og **5** blaðsíður í tveimur svarheftum (**4** blaðsíður fyrir verkefni 1 og 2, **1** blaðsíða fyrir verkefni 3).
- Þú hefur **þrjá klukkutíma** til þess að ljúka **verkefni 1 og 2**. Eftir það, þarftu að yfirgefa tilraunastofuna og taka stutt hlé á meðan aðstoðarmennirnir skipta út glervöru og efnum. Þú hefur **þá tvo klukkutíma** til þess að ljúka **verkefni 3**.
- Byrjaðu einungis þegar þér er sagt að **BYRJA**. Þú munt þurfa að stoppa um leið og þér er sagt að **STOPPA**. Seinkun upp á þrjár mínútur mun leiða af sér ógildingu verklega hlutans.
- Fylgdu eftir **öryggisreglum** IChO keppninnar. Þú munt þurfa að nota **öryggisgleraugu** ávallt á meðan þú ert inni á tilraunastofnunni, þó getur þú notað þín eigin gleraugu ef þau hafa verið samþykkt. Notaðu **pípettubelginn** sem er til staðar. Notaðu **hanska** þegar unnið er með lífræna vökva.
- Ef þú brýtur öryggisreglurnar, þá færðu einungis **EINA AÐVÖRUN** frá umsjónarmanni tilraunastofunnar. Ef þú brýtur þær aftur, þá verðurðu rekinn út af tilraunastofnunni með núll stig fyrir allan verklega þátt keppninnar.
- Ekki hika við að spyrja umsjónarmann ef þú hefur spurningar er varða öryggismál eða ef þú þarft að yfirgefa stofuna.
- Notaðu einungis pennann og vasareikninn sem eru til staðar.
- Skriðu **nafn** þitt og **keppnisnúmer** efst á hvert svarblað. Ekki skilja blöðin að.
- Þú verður að skrifa allar niðurstöður á viðeigandi svæði á svarblöðunum. Það verður ekki farið yfir það sem er skrifað annars staðar. Notaðu bakhliðar blaðanna ef þú þarft krassblöð.
- Þú munt þurfa að endurnýta einhverja glervöru í prófinu. Þvoðu hana varlega í vaskinum sem er næstur þér.
- Notaðu merktu **úrgangsilátin** í stinkskápnum (sogskápnum) til þess að ganga frá lífrænum vökvum úr verkefni 1 og öllum vökvum úr verkefni 3.
- Fjöldi **markverðra stafa** í svörum verður að vera í samræmi við venjur í mati á tilraunaskekkjum. Refsistig fást fyrir mistök, jafnvel þótt framkvæmdin sjálf sé fullkomin.
- Það á ekki að þurfa að **bæta** á efni eða **skipta** út verkfærum/glervöru. Hvert tilfelli (fyrir utan það fyrsta, sem mun ekki kosta stig) mun valda **frádrætti á einu stigi** af fjórtíu verklegum stigum.
- Þegar þú hefur lokið prófhluta, þá verðurðu að setja svarblöðin þín í umslagið sem þú færð. Ekki loka umslaginu.
- Opinbera enska útgáfa þessa prófs er fánleg til skýringar. Þú þarft að biðja um hana.

Tæki

Notað af öllum í stofunni:
Hitahella, forstillt á 70°C í stinkskáp (sogskáp)
Eimað vatn (H ₂ O) í flöskum til áfyllingar
Latex hanskar (ef þú hefur ofnæmi fyrir þeim, þá geturðu fengið aðra hanska)
Merkt úrgangsilát fyrir verkefni 1 (lífrænir vökvar) og verkefni 3 (allir vökvar)
Ílát fyrir brotið gler og hárpípur
Á hverju einasta borði:
Öryggisgleraugu
Hitabyssa
Tússpenni
Blýantur og reglustika
Skeiðklukka, þú getur beðið umsjónarmanninn um aðstoð ef nauðsyn krefur. (Þú mátt eiga hana)
Klíputöng
Spatúla
Glerstafur
Keramíklís
Pappírspurrkur
Sprautuflaska með eimuðu vatni
9 Eppendorf glös í frauðplaststandi
TLC plata í merktum plastpoka með rennilás
Plastsprauta (100 mL) með pólýprópýlene síudiski
Pípettubelgur
14 kvarðaðar Pasteur pípettur
Petridiskur merktur með keppnisnúmeri
Búretta
Standur og klemma
Pípetta (10 mL)
2 bikarglös (400 mL)
Bikarglas og úrglerslok með filtrunarpappír, fyrir TLC
10 hárpípur
2 mæliglös (25 mL)
3 Erlenmeyer flöskur (200 mL)
Bikarglas (250 mL)
2 bikarglös (100 mL)
Trekt
Mæliflaska (100 mL)
30 tilraunaglös í glasastandi*
Litmuspappír og pH kvarði í plastpoka*
Viðartilraunaglasaklemma*
2 tappar fyrir tilraunaglös*

* Þú færð þetta í verkefni 3

Efni

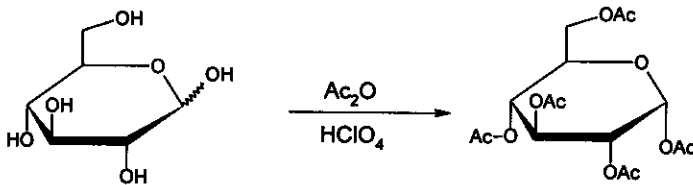
Sett fyrir 4-6 keppendur	R merking	S merking
0,025 M (mol/dm ³) ferróín lausn	52/53	
0,2 % dífenýlamín, (C ₆ H ₅) ₂ NH lausn í fullsterkri H ₂ SO ₄	23/24/25-33-35-50/53	26-30-36/37-45-60-61
0,1 M (mol/dm ³) K ₃ [Fe(CN) ₆] lausn	32	
Suðusteinar (pumice stone)		
Á hverju einasta borði:		
50 mg vatnsfrítt ZnCl ₂ í litlu tilraunaglassi (í frauðplaststandinum, merkt með keppnisnúmeri)	22-34-50/53	36/37/39-26-45-60-61
100 mg β-D-glúkópýranósa pentaasetat (merkt sem BPAG)		
3,00 g vatnsfrír glúkósi, C ₆ H ₁₂ O ₆ , forviktaður í glasi		
(CH ₃ CO) ₂ O í Erlenmeyerflösku (12 mL)	10-20/22-34	26-36/37/39-45
(CH ₃ CO) ₂ O í glasi (10 mL)	10-20/22-34	26-36/37/39-45
CH ₃ COOH í glasi (15 mL)	10-35	23-26-45
CH ₃ OH í glasi (10 mL)	11-23/24/25-39	7-16-36/37-45
30 % HClO ₄ í CH ₃ COOH í glasi (1 mL)	10-35	26-36/37/39-45
1:1 ísóbútýl asetat – ísóamýl asetat í glasi (20 mL), merkt ELUENT (ferðafasi)	11-66	16-23-25-33
K ₄ [Fe(CN) ₆]·3H ₂ O duftsýni með keppnisnúmer í litlu glasi	32	22-24/25
ZnSO ₄ merkt með keppnisnúmeri og styrk (200 mL)	52/53	61
0,05136 M (mol/dm ³)Ce ⁴⁺ lausn (80 mL)	36/38	26-36
1,0 M (mol/dm ³) H ₂ SO ₄ lausn (200 mL)	35	26-30-45
Sýnalausnir fyrir verkefni 3. Verður afhent þegar verkefni 3 byrjar.	1-26/27/28-32-35-50/53	24/25-36/39-61

Hættu- og öryggismerkingar (R, S)

Sérstakar hættur			
1	Sprengifimt, þegar þurrt	33	Hætta á áhrifum vegna uppsöfnunar
10	Eldfimt	34	Veldur brunasárum
11	Mjög eldfimt	35	Veldur alvarlegum brunasárum
22	Skaðlegt ef innbyrt	39	Hætta á alvarlegum varanlegum áhrifum
32	Blöndun við sterka sýru losar mjög eitrað gas		
Samsetning á sérstökum hættum			
20/22	Skaðlegt ef innbyrt eða andað inn	36/38	Ertandi fyrir augu og húð
23/24/25	Eitrað við innöndun, húðsnertingu eða innbyrðingu	50/53	Mjög eitrað fyrir sjávarlífverur, getur valdið skaðlegum langtímaáhrifum í vatnalífkerfum
26/27/28	Mjög eitrað við innöndun, húðsnertingu eða innbyrðingu	52/53	Skaðlegt fyrir sjávarlífverur, getur valdið skaðlegum langtímaáhrifum í vatnalífkerfum
Öryggisráðstafanir			
7	Ílát skil skal vera vel lokað	30	Aldrei blanda vatni við þetta efni
16	Haldið frá neistagjöfum – Bannað að reykja	33	Taktu varúðarráðstafanir varðandi stöðurafmagn
22	Ekki anda að þér rykinu	36	Vertu í viðeigandi öryggisfatnaði
23	Ekki anda að þér gufunum	45	Ef slys á sér stað eða ef þér líður illa, fáðu læknishjálp strax (sýndu merkinguna ef hægt er)
25	Forðist snertingu við augu	60	Þetta efni og/eða ílát þess verður að flokka sem hættulegan úrgang
26	Ef efnið kemst í snertingu við augu, hreinsið strax með miklu vatni og fáið ráð frá lækni	61	Forðist losun út í umhverfið
Samsettar öryggisráðstafanir			
24/25	Forðist snertingu við húð og augu	36/37/39	Notið viðeigandi öryggisfatnað, -hanska og augn/andlitsvörn
36/37	Notið viðeigandi öryggisfatnað og –hanska		

Verkefni 1

Smíði α -D-glúkópýranósa pentaasetats

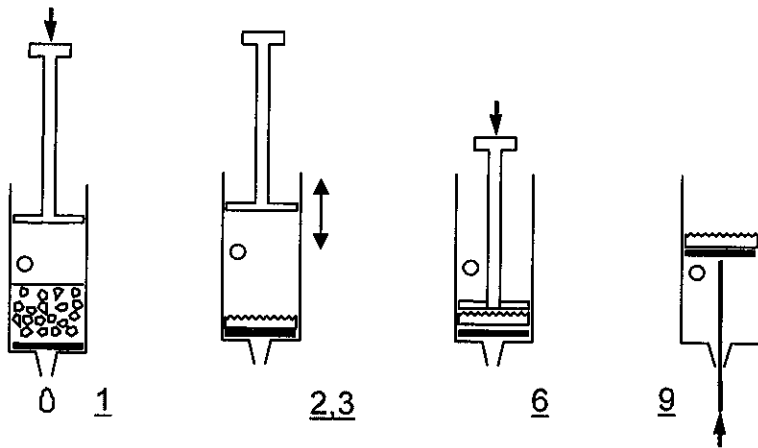


Varúð: Notaðu hanska á meðan unnið er með ediksýru og ediksýruanhýdríð. Láttu umsjónarmenn stofunnar vita ef eitthvað hellist niður af þeim.

Bættu við og blandaðu 12 mL af hreinni ediksýru út í 12 mL af ediksýruanhýdríði (kemur í Erlenmeyerflösku) og bættu við 3,00 g af glúkósa (ediksýruanhýdríðið er í yfirmagni). Bættu við, með Pasteurpípettu, 5 dropum af 30% HClO_4 í edikssýru. Eftir að hvatanum hefur verið bætt út í, þá gæti lausnin hitnað mikið.

Láttu blönduna standa, með loki, í 10 mínútur og hristu upp í lausninni annað slagið með því að sveifla flöskunni varlega. Helltu hvarfblöndunni í 100 mL af vatni í bikarglasi. Rispaðu hlið bikarglassins með glerstaf til að hefja kristöllun og leyfðu henni að halda áfram í 10 mínútur. Síaðu og þvoðu myndefnið tvisvar með 10 mL af vatni með sprautunni og gegndræpa pólýprópýlene síudisknum.

Síun með plastsprautu

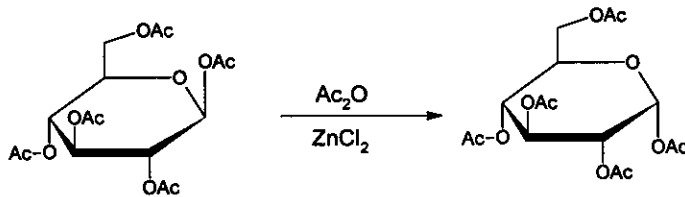


1. Dragðu bulluna út úr sprautunni. Fylltu sprautuna að ofan með lausninni sem á að sía. Sprautuna er hægt að fylla að gatinu. Settu bulluna aftur í.
2. Hyldu gatið með puttanum og ýttu bullunni inn alveg að efri mörkum gatsins.
3. Opnaðu fyrir gatið og dragðu bulluna til baka. Ekki taka inn loft í gegnum síuna.
4. Endurtaktu skref 2 og 3 nokkrum sinnum til þess að sía út vökvann.
5. Endurtaktu skref 1 til 4 þar til allt fast efni er á síunni.
6. Ýttu bullunni niður á síuna og þrýstu út vökvannum.
7. Þvoðu myndefnið tvisvar með 10 mL af vatni með því að endurtaka skref 1 til 4.
8. Ýttu bullunni niður á síuna og þrýstu út vatninu.
9. Dragðu bulluna út á meðan þú heldur fyrir gatið til þess að losa síuna. (Það getur hjálpað að nota annan enda spatúlunnar til að ýta á eftir síunni).

- a) Settu myndefnið þitt í merktu petriskálina þína. Skildu það eftir á borðinu. Keppnishaldarar munu þurrka það, vigta og kanna hreinleika.
- b) Reiknaðu út fræðilegar heimtur (massi) á myndefninu í g. ($M(C) = 12$ g/mól, $M(O) = 16$ g/mól, $M(H) = 1,0$ g/mól)

Smíði α -D-glúkópýranósa pentaasetati úr β -D-glúkópýranósa pentaasetati

Önnur aðferð til smíði α -D-glúkópýranósa pentaasetati byrjar á auðfáanlegu β -D-glúkópýranósa pentaasetati. Í þessari tilraun munum við skoða hraðfræði þessa hvarfs með þunnlagsskiljun (TLC).



Bættu 1,5 mL af edikssýru anhýdríði út á 50 mg af vatnsfríu $ZnCl_2$ (forvigtað í tilraunaglas). Bættu við 100 mg af hreinu β -D-glúkópýranósa pentaasetati (BPAG) og hræðu þar til það er uppleyst. Settu þrjá dropa af þessari blöndu í Eppendorfglas, bættu við 0,5 mL af metanóli og geymdu það.

Settu tilraunaglasid á hitahelluna í stinkskápnem (sogskápnem) sem er næst borðinu þínu og hefur verið stillt á $70^\circ C$. Hristu upp í innihaldi tilraunaglassins annað slagið. Á meðan á hvarfinu stendur, taktu þrjá dropa af sýni úr blöndunni með Pasteurpípettu eftir 2, 5, 10 og 30 mínútur og settu í Eppendorfglas. Blandaðu strax 0,5 mL af metanóli út í hvert sýni fyrir sig til þess að stöðva hvarfið.

Gerðu kísil TLC plötu með þessum sýnum til þess að skoða hraðfræði hvarfsins. Settu einnig nauðsynleg viðmiðunarefni til þess að auðvelda þér að sjá hvaða efni, hver blettur á plötunni tilheyrir. Merkið blettina með blýanti og framkallið plötuna með ísóbútýlasetat/ísóamýlasetat (1:1) ferðafasanum (ELUENT). Hitið plötuna með hitabyssu (inni í stinkskáp/sogskáp!) til þess að sjá blettina (liturinn er stöðugur). Þú getur beðið um aukaplötu, til þess að fá betri greiningu ef þarf, án þess að fá refsistig.

- c) Teiknaðu plötuna þína á svarblaðið og settu plötuna í merkta plastpokann.
- d) Túlkaðu niðurstöður þínar með því að svara spurningunum á svarblaðinu.

Verkefni 2

Ábending: Pípettan hefur tvær markalínur. Fylltu að efra marki og tæmdu að neðra markinu til að fá nákvæmt rúmmál. Ekki láta alla lausnina leka út.

Þegar kalíum hexasýanferrat(II), $K_4[Fe(CN)_6]$ er bætt út í lausn sem inniheldur sink jónir þá myndast óuppleysanlegt botnfall samstundis. Verkefni þitt er að finna samsetningu botnfallsins sem er í hvarfahlutföllum (e. "stoichiometric") og inniheldur ekkert vatn vegna kristöllumunar.

Fellingarhvarfið er magnbundið og svo hratt að unnt er að nota það í títrun. Endapunkturinn má finna með því að nota oxunar/afoxunar litvísí, en fyrst þarf að ákveða styrk kalíum hexasýanferrat(II) lausnarinnar.

$K_4[Fe(CN)_6]$ lausn útbúin og nákvæmur styrkur hennar ákvarðaður

Leystu duftsýnið $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ ($M = 422,41$ g/mol) upp í lítilli Erlenmeyer flösku og flyttu það magnbundið yfir í 100,00 mL mæliflöskuna og fylltu að marki. Notaðu 10,00 mL skammta af hexasýanferrat(II) lausninni. Bættu út í 20 mL af 1M brennisteinssýru og tveimur dropum af ferróín litvísínum í hvert sýni áður en títrun hefst. Títtraðu með 0,05136 M Ce^{4+} lausninni. Endurtaktu títrunina eins og þurfa þykir. Séríum (IV) ($Ce(IV)$) er öflugur oxari við súrar aðstæður og myndar séríum (III) ($Ce(III)$).

- Skráið rúmmál Ce^{4+} lausnarinnar sem voru notuð í títrununum.
- Ritaðu títrunarhvarfið. Hver var massi þíns $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ sýnis?

Efnahvarf milli sink jóna og kalíum hexasýanferrats(II)

Taktu 10,00 mL af hexasýanferrat(II) lausninni og bættu út í 20 mL af 1M brennisteinssýru. Bættu út í þremur dropum af litvísínum (dífenýlamín) og tveimur dropum af $K_3[Fe(CN)_6]$ lausn. Litvísirinn virkar eingöngu ef sýnið inniheldur eitthvað af hexasýanferrat(III), $[Fe(CN)_6]^{3-}$. Títtraðu hægt með sink lausninni. Haltu áfram þar til bláleitur fjólublár litur kemur á lausnina. Endurtaktu títrunina eftir þörfum.

- Skráið rúmmál sink lausnarinnar sem voru notuð í títrununum.
- Túlkaðu títrunina með því að svara spurningunum í svarheftinu.
- Ákvarðaðu efnaformúlu botnfallsins.

Athugaðu: Ekki eru endilega gefin flest stig fyrir mælingar sem eru nálægt fræðilegu gildi.

Verkefni 3

Varúð: Meðhöndlaðu allar óþekktar lausnir líkt og þær séu eittraðar og ætandi. Losaðu þær aðeins í þar til gerð úrgangslát.

Hitabyssan hitar loftið sem kemur úr henni í allt að 500 °C. Ekki beina byssunni að sprengi- og eldfimum efnum eða líkamshlutum. Farðu varlega með byssuna því hlaupið á henni hitnar við notkun.

Setjið alltaf einn suðustein (pumice) í vökva áður en hitað er til að forðast hvellsuðu. Aldrei beina opnum enda tilraunaglass að fólki þegar þú hitar það eða ef glasið er heitt.

Þú ert með átta óþekktar vatnslausnir. Í hverri lausn er aðeins eitt efnasamband. Öll efnasamböndin eru samsett úr einni gerð katjónar og einni gerð anjónar. Hugsanlega kemur sama jónin fyrir í fleiri en einni lausn. Mögulegar anjónir og katjónir:

Katjónir: H^+ , NH_4^+ , Li^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} , K^+ , Ca^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Sr^{2+} , Ag^+ , Sn^{2+} , Sn^{4+} , Sb^{3+} , Ba^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+}

Anjónir: OH^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , CH_3COO^- , $C_2O_4^{2-}$, NO_2^- , NO_3^- , F^- , PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$, SO_4^{2-} , HSO_4^- , S^{2-} , HS^- , Cl^- , ClO_4^- , MnO_4^- , Br^- , I^-

Þú færð tilraunaglös og tæki til að hita en engin önnur hvarfefni utan vatns og litmus pappírs.

Greindu hvaða efnasambönd eru í lausnum 1-8. Þú mátt nota töflu yfir leysni nokkurra anjóna sem er gefin á næstu síðu. Ef þú getur ekki ákveðið einhverja jónina nákvæmlega þá skaltu gefa eins fá möguleg svör og unnt er.

Athugasemdir:

Óþekktu lausnirnar geta innihaldið lítið magn óhreininda vegna þess að þær hafa komist í snertingu við andrúmsloftið. Styrkleiki allra lausnanna er um 5% af massa þannig að þú getur búist við að botnföllin verði mjög greinileg ef þau koma frá efnasamböndunum í lausnunum. Í sumum tilfellum myndast botnfallið ekki samstundis. Sum efnanna geta verið í yfirmettaðri lausn um hríð. Ekki hlaupa að niðurstöðum, bíddu í 1-2 mínútur ef þess þarf. Leitaðu alltaf vandlega að öllum merkjum um að efnahvarf hafi átt sér stað.

Hafðu í huga að hitun hraðar öllum efnahvörfum, eykur uppleysanleika flestra efna og getur komið af stað efnahvörfum sem ekki gerast við stofuhita.

Tafla yfir leysni við 25 °C

	NH ₄ ⁺	Li ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Cr ³⁺	Mn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Sr ²⁺	Ag ⁺	Sn ²⁺	Sn ⁴⁺	Sb ³⁺	Ba ²⁺	Pb ²⁺	Bi ³⁺	
CH ₃ COO ⁻														HR			1.0	↓	↓	↓				↓
C ₂ O ₄ ²⁻			3.6	↓					↓	(G)		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓
NO ₂ ⁻	HR				HR			HR		↓	↓			HR	↓		0.41 ((G))	↓	↓	↓				↓
NO ₃ ⁻																								
F ⁻		0.13		↓	0.5		↓	4.0	1.0	↓	(H)	1.4	2.6	↓	1.6	↓			↓	↓		0.16	↓	↓
SO ₄ ²⁻							0.21									↓	0.84		↓	↓		↓	↓	
PO ₄ ³⁻	HR	↓		↓	↓		↓	↓	↓	(H)	↓	(F)	↓	↓	↓	↓	↓	(G)	↓	↓	↓	↓	↓	↓
HPO ₄ ²⁻		↓		↓	↓		↓	↓	↓	(H)	↓	(F)	↓	↓	↓	↓	↓	(G)	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H ₂ PO ₄ ⁻					HR		1.0	HR	HR		↓	HR		↓	↓	HR	↓	(G)	↓	↓		HR	↓	↓
ClO ₄ ⁻						2.1																		
MnO ₄ ⁻	HR							HR	↓	R		HR					0.91	R		R			↓	R
Br ⁻																	↓							
I ⁻											R			↓			↓	(G)					↓	↓
														↓			↓	(G)					↓	↓
														↓			↓	(G)					↓	↓

Ófylltur reitur: Auðleyst efnasamband ↓: Torleyst efnasamband R: Oxun/Afoxunarharf við stofuhita
 HR: Auðleyst við stofuhita. Í heitum lausnum verður augljóslega efnaharf (ekki endilega botnfall).

Leysni er gefin í g (efnasambands) / 100 g vatns. Einungis gildi sem eru þekkt nákvæmlega milli 0,1 og 4 eru gefin.

Litur botnfalls sem er frábrugðinn lit á vötnuðum jönum þess: (S) = svartur, (F) = fjólublár, (H) = hvítur, ((G)) = fölgulur, (G) = gulur.

Verkefni 1**10 % af heildinni**

1a	1b	1c	1d	Verkefni 1
30	2	12	4	48

a) Heimtur myndefnisins í g, mælt af skipuleggjendum:

b) Reiknaðu fræðilegar heimtur myndefnisins þíns í g:

Fræðilegar heimtur:

c) Teiknaðu framkölluðu TLC plötuna þína í rammann hér að neðan og skildu hana eftir á borðinu þínu til yfirferðar:

d) Túlkaðu niðurstöður tilraunarinnar og veldu rétt svar:

Asetýlunarhvarf glúkósa er útvermið.

- a) Já
- b) Nei
- c) Ekki hægt að ákvarða það út frá þessari tilraun

Það er hægt að nota ísómerunarhvarf β -D-glúkópýranósa pentaasetats til þess að búa til hreint α -D-glúkópýranósa pentaasetat.

- a) Já
- b) Nei
- c) Ekki hægt að ákvarða þetta út frá þessari tilraun

Nafn:

Nr.: ISL-

Verkefni 2

15 % af heildinni

2a	2b	2c	2d	2e	Verkefni 2
25	4	25	6	5	65

a) Rúmmál Ce^{4+} lausnar:

Meðalrúmmál (V_1):

b) Títunarhvarf:

Útreikningar á massa $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ sýnis:

Massi $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (m):

c) Rúmmál sink lausnar:

Meðalrúmmál (V_2):

d) Merkið við rétt svar.

Litvísirinn dífenýl amín breytir um lit við endapunkt titrunarinnar

- a) vegna þess að styrkur Zn^{2+} jóna eykst.
- b) vegna þess að styrkur $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ jóna eykst.
- c) vegna þess að styrkur $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ jóna minnkar.
- d) vegna þess að litvísirinn losnar úr sínum komplex.

Nafn:

Nr.: ISL-

Hvaða form litvísisins er til staðar áður en komið er að endapunkti?

- a) Oxað form
- b) Afoxað form
- c) Komplex með málmjón

Í upphafi títrunar er afoxunarmætti hexasýanferrat(II)-hexasýanferrat(III) kerfisins lægra en afoxunarmætti dífenýl amín litvísisins.

- a) Rétt
- b) Rangt

e) Ákvarðuðu efnaformúlu botnfallsins. Sýndu alla útreikninga og rökstuðning.

Efnaformúla botnfalls:

Items replaced or refilled:

Student signature:

Supervisor signature:

Nafn:

Nr.: ISL-

Verkefni 3

15 % af heildinni

Verkefni 3
108

Þú skalt ekki fylla þessa töflu út fyrr en þú hefur lokið öllum þáttum þessa verkefnis.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Katjón								
Anjón								