

Ģenerālsponsors:



Atbalstītāji:



PAREXPLAY

www.parexplay.lv



Medical - Biological Research and Technologies

www.biosan.lv

2. LATVIJAS UNIVERSITĀTES ĶĪMIJAS FAKULTĀTES “JAUNO ĶĪMIĶU KONKURSS”

4. KĀRTAS UZDEVUMI

8.-9. klase

Atrisināt tālāk dotos piecus uzdevumus un atbildes ierakstīt atbilžu lapā. Vērtētas tiek tikai atbilžu lapā ierakstītās vērtības. Par katru pareizi izrēķinātu uzdevumu ir iespējams nopelnīt 10 punktus.

Veiksmi uzdevumu risināšanā!

1. uzdevums

Nezināmie savienojumi

Sajaucot cietu, vienkāršu vielu **X** ar gāzi **L₂** paaugstinātā temperatūrā, iegūst gāzi **XL₂**, kas paaugstinātā temperatūrā reaģē ar **X**, veidojot gāzi **XL**. Augstā temperatūrā gāze **XL** reaģē ar bināru savienojumu **YL**, veidojoties vienkāršai vielai **Y** un gāzei **XL₂**. Vienkāršā viela **Y** reaģē ar šķīdumu **M₂L**, rodas savienojuma **W** šķīdums, kam cauri vadot **XL₂**, rodas nogulsnes **N**, kuras turpinot apstrādāt ar **XL₂** pārākumu izšķīst, veidojoties savienojumam **R**.

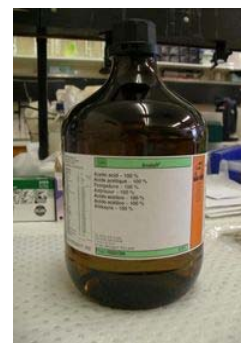
*Noteikt savienojumu formulas un uzrakstīt visu notikušo reakciju vienādojumus, ja zināms, ka gāze **XL** ir indīga un savienojumā **YL** elementa **L** masas daļa ir 28,57%.*

2. uzdevums

Interesantie etiķskābes šķīdumi

Ūdenī šķīdinot dažādas vielas (skābes, sāļus, bāzes) iegūtajiem šķīdumiem blīvums lielākajā daļā gadījumu ir lielāks par ūdens blīvumu un pieaug palielinoties izšķīdušās vielas masas daļai šķīdumā. Savdabīga blīvuma maiņa notiek etiķskābes šķīdumiem, palielinoties etiķskābes masas daļai šķīdumā. Sākotnēji šķīduma blīvums palielinās un līdz etiķskābes masas daļai šķīdumā sasniedzot vērtību ~80%, tas sasniedz savu maksimālo vērtību: $\rho(\text{šķīd.}) = 1,070 \text{ g/mL}$. Tālāk, etiķskābes masas daļai palielinoties, tas atkal samazinās.

Analītiskās ķīmijas laboratorijā students ar aerometru noteica etiķskābes šķīduma blīvumu. Tas bija vienāds ar 1,059 g/mL. Rokasgrāmatā teikts, ka tas atbilst 52% un 96% etiķskābes šķīdumiem.



1. *Piedāvāt pēc iespējas vienkāršāku veidu, kā varētu noteikt vai apskatītā etiķskābe ir 52% vai 96% šķīdums?*
2. *Aprēķināt, cik liels tilpums katra iespējamā skābes šķīduma būtu nepieciešams, lai pagatavotu 100 mL 4% etiķskābes šķīduma (blīvums 1,00 g/mL).*

3. uzdevums

Senā ķīmijas grāmata

Kādā zinātniskajā darbā, kas iespiests 1754. gadā, aprakstīti šādi mēģinājumi:

- 1) ja stipri karsē balto magnēziju, tas pārvēršas par dedzināto magnēziju, pie tam dedzinātā magnēzija masa ir gandrīz divas reizes mazāka nekā ņemtā baltā magnēzija masa



PAREXPLAY

www.parexplay.lv



Medical - Biological Research and Technologies

www.biosan.lv

- 2) ja uz balto magnēziju iedarbojas ar sērskābi, notiek stipra vārīšanās un rodas rūgtais sāls – epsomīts
- 3) dedzinātais magnēzijs reakcijā ar sērskābi veido to pašu sāli, bet vārīšanās nenotiek
- 4) ja uz epsomītu iedarbojas ar potašu, tad izgulsnējas baltais magnēzijs, bet, šķīdumu ietvaicējot var iegūt vitriola akmeni
- 5) ja iedarbojas uz potašu ar sērskābi, notiek vārīšanās un rodas vitriola akmens
- 6) reakcijā starp kālija sārmu un sērskābi arī rodas vitriola akmens, taču reakcija norisinās bez vārīšanās

Pamatojoties uz šiem mēģinājumiem, tolaik secināja, ka baltā magnēzija sastāvā ietilpst kāda viela (to nosauca par fiksēto gaisu), kura izdalās no baltā magnēzija, ja to karsē vai uz to iedarbojas ar sērskābi. Izmantojot doto aprakstu noskaidrot:

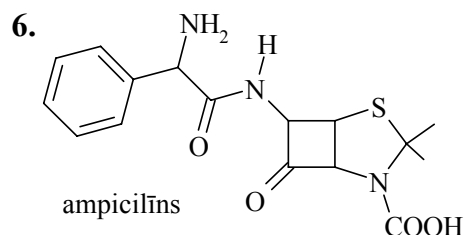
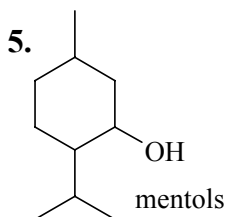
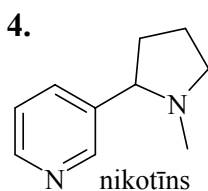
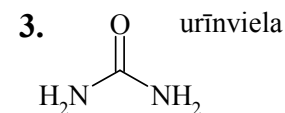
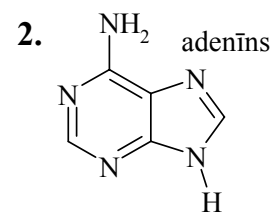
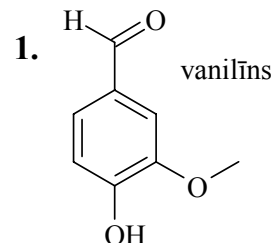
- 1) Kas ir baltais magnēzijs, fiksētais gaiss, dedzinātais magnēzijs, epsomīts un vitriola akmens? Uzrakstīt šo vielu formulas un visu aprakstīto ķīmisko reakciju vienādojumus!
- 2) Izskaidrot, kā saprast to, ka dedzinātais magnēzijs šķīst sērskābē bez vārīšanās, bet baltais magnēzijs – ar vārīšanos.
- 3) No uzdevumā dotās masu attiecības, aprēķināt kādai ir jābūt dedzinātā magnēzija un baltā magnēzija daudzumu attiecībai!

4. uzdevums

Organisko savienojumu labirints

Kuram no organiskajiem savienojumiem atbilst katrs no apgalvojumiem, saisti burtu – ciparu pāriem apgalvojumu ar organisko savienojumu (ar tā formulu)!

- a. satur opija magones, lieto sāpju noņemšanai
- b. satur kokas koka lapas (šis ekstrakts sākotnēji tika lietots dzērienā Coca-cola)
- c. satur piparmētru eļļa
- d. satur kafijas pupiņas
- e. viena no cilvēka DNS četrām bāzēm
- f. proteīnu metabolisma galprodukts (pieaudzis cilvēks diennaktī izdala ~30g šās vielas)
- g. penicilīnu rindas antibiotika
- h. satur tabaka
- i. satur vaniļas pupiņas
- j. satur terpentīns (savienojums pieder pie terpēnu apakšklases)





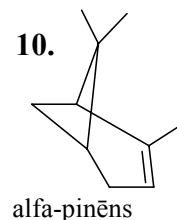
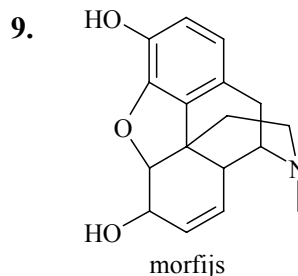
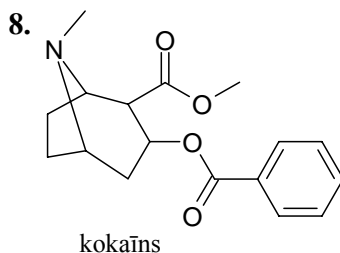
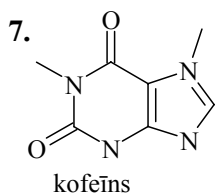
PAREXPLAY

www.parexplay.lv



Medical - Biological Research and Technologies

www.biosan.lv



5. uzdevums

Neparastais tests

Atrisināt testu, katram jautājumam ir tikai viena pareiza atbilde, taču var būt arī neviena pareiza atbilde. Ja jūs domājat, ka nav nevienas pareizas atbildes, atbilžu lapā jāievēl svītriņa!

- Ķīmija ir zinātne, kas pēta:
 - suņus
 - pārvērtības
 - redzamo gaismu
 - ēdienus
- Asiņu sastāvā visvairāk ir:
 - kadmiji
 - dzelzs
 - magniji
 - dzīvsudrabs
- Bronza ir:
 - polimērs
 - metāls
 - sakausējums
 - šķīdinātājs
- Kaučuks ir:
 - polimērs
 - metāls
 - sakausējums
 - šķīdinātājs
- Slāpekļskābei dzeltenu krāsu piešķir:
 - karotīns
 - NO₂
 - N₂O
 - ūdens un HNO₃ komplekss
- Kur parasti izmanto poloniju-210?
 - nevēlamu personu indēšanā
 - kā saldētāju
 - kodolreakcijās
 - tam nav nekādas praktiskas nozīmes
- Kādā veidā Zemes garozā sastopams dzelzs?
 - brīvā veidā
 - FeS₂ veidā
 - tērauda veidā
 - dzelzs(III) hlorīda veidā
- Kādēļ litosfērā izplatītākais elements ir silīcijs?
 - lielo silāna (SiH₄) krājuma dēļ
 - jo kodols sastāv no cietā silīcija karbīda (SiC)
 - silīcijs nav izplatītākais elements zemes garozā
 - minerālu silikātu dēļ
- Kas ir emulsija?
 - cietas vielas daļiņas ūdenī
 - šķīduma veids
 - divi savstarpēji nešķīstoši šķīdumi
 - organisku vielu šķīdums ūdenī
- Ar ko visprecīzāk var iemērīt 4,9 mL šķīduma?
 - ar 10 mL mērcilindru
 - ar 10 mL menzūru
 - ar 10 mL pipeti
 - ar 10 mL Mora pipeti
- Kurš no šiem metāliem ietilpst sakausējuma jaunsudraba sastāvā?
 - Ag
 - Au
 - Pt
 - U

Ģenerālsponsors:



Atbalstītāji:



PAREXPLAY

www.parexplay.lv

BIO SAN

Medical - Biological Research and Technologies

www.biosan.lv

12. Aptuveni cik liela masa būs 1L konc. H_2SO_4 ?

- a. 1 kg
- b. 5 kg
- c. 0,5 kg
- d. 1,8 kg

13. Kas tas ir?

- a. Šēles aparāts
- b. Soksleta aparāts
- c. Kipa aparāts
- d. Hofmaņa aparāts

14. Kādā krāsā ir niķeļa(II) sulfāta šķīdums?

- a. zaļa
- b. zila
- c. sarkana
- d. melna

15. Kāds ir nosaukums vielai, kuras formula ir HCN?

- a. zilskābe
- b. zaļskābe
- c. dzeltenskābe
- d. sarkanskābe

16. Kurš indikators bāziskā vidē krāsojas sarkans?

- a. fenolftaleīns

b. metiloranžs

c. universālinдикators

d. lakmuss

17. Kāda ir koeficientu summa reakcijā $C_6H_{12} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$?

- a. 20
- b. 21
- c. 22
- d. 12

18. Spuldžu kvēldieģus izgatavo no:

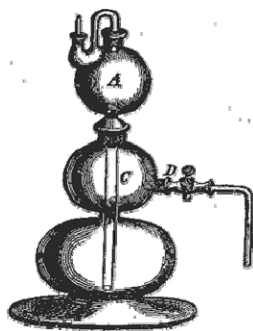
- a. W
- b. Fe
- c. Nb
- d. Cu

19. Kāda ir sēra vērtība savienojumā H_2SO_4 ?

- a. I
- b. II
- c. III
- d. IV

20. Kur šķīst zelts?

- a. ūdenī
- b. sērskābē
- c. etiķī
- d. aqua regia





PAREXPLAY
www.parexplay.lv



Medical - Biological Research and Technologies
www.biosan.lv

2. LATVIJAS UNIVERSITĀTES ĶĪMIJAS FAKULTĀTES “JAUNO ĶĪMIĶU KONKURSS”

4. KĀRTAS UZDEVUMI

10.-11. klase

Atrisināt tālāk dotos piecus uzdevumus un atbildes ierakstīt atbilžu lapā. Vērtētas tiek tikai atbilžu lapā ierakstītās vērtības. Par katru pareizi izrēķinātu uzdevumu ir iespējams nopelnīt 10 punktus.

Veiksmi uzdevumu risināšanā!

1. uzdevums

Analītiski domājošs students

Students saņēma analīzei 23,61 gramu sāļu maisījuma, kas sastāvēja no vara(II) sulfāta pentahidrāta un magnija sulfāta heptahidrāta. Lai noteiktu maisījuma kvantitatīvo sastāvu, viņš saņemto sāļu maisījumu izšķīdināja ūdenī un 500 mL mērkolbā atšķaidīja līdz atzīmei. Tad viņš ņēma 20 mL pagatavotā sāļu šķīduma un titrēja ar kompleksona III šķīdumu, kura koncentrācija bija 0,3167 mol/L (kompleksons III ir reaģents, kas ar visiem divvērtīgajiem un trīsvērtīgajiem katjoniem reaģē daudzumu attiecībā 1:1). Titrēšanu viņš veica trīs reizes izlietojot vidēji 12 mL kompleksona šķīduma.

Aprēķināt saņemtā sāļu maisījuma sastāvu masas daļās!

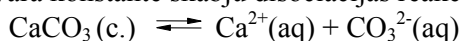
2. uzdevums

Vēstures pieminekļu saglabāšana

Ir zināms ka skābie lieti ir kaitīgi tikai dabai, bet arī arhitektūras pieminekļiem. Ka piemēru var minēt Partenonu Atēnās, kas 20. gs laikā ir cietis vairāk nekā iepriekšējos 2000 gados. Marmors no kura ir uzcelts Partenons labāk šķīst skābos ūdeņos.

Kalcija karbonāta šķīdību atkarībā no pH var noteikt izmantojot šīs vielas šķīdības konstanti K_{sp} , ka arī ogļskābes skābes konstantes.

Šķīdības konstante ir līdzsvara konstante savienojuma šķīšanas reakcijai, savukārt skābes konstante ir līdzsvara konstante skābju disociācijas reakcijām. Šajā gadījumā konstantes ir attiecīgi:



$$K_{sp} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$



$$K_{a1} = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$



$$K_{a2} = \frac{[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]}$$





PAREXPLAY

www.parexplay.lv



Medical - Biological Research and Technologies

www.biosan.lv

1. Izmantojot tabulas datus aprēķināt kalcija karbonāta šķīdības konstanti standartapstākļos (25°C temperatūrā)!

	$\Delta H_f^\circ, kJ \times mol^{-1}$	$S^\circ, J \times mol^{-1} \times K^{-1}$
$Ca_{(aq)}^{2+}$	-543,083	-56,484
$CO_{3(aq)}^{2-}$	-676,636	-56,044
$CaCO_{3(s)}$	-1206,832	91,713

2. Izmantojot iegūto šķīdības konstanti un ogļskābes skābes konstantes $K_{a1} = 4,27 \times 10^{-7}$ un

$K_{a2} = 4,68 \times 10^{-11}$ aprēķināt kalcija karbonāta šķīdību (mol/L) ūdenī, kura pH = 5,0 un ūdenī, kura pH = 10,0!

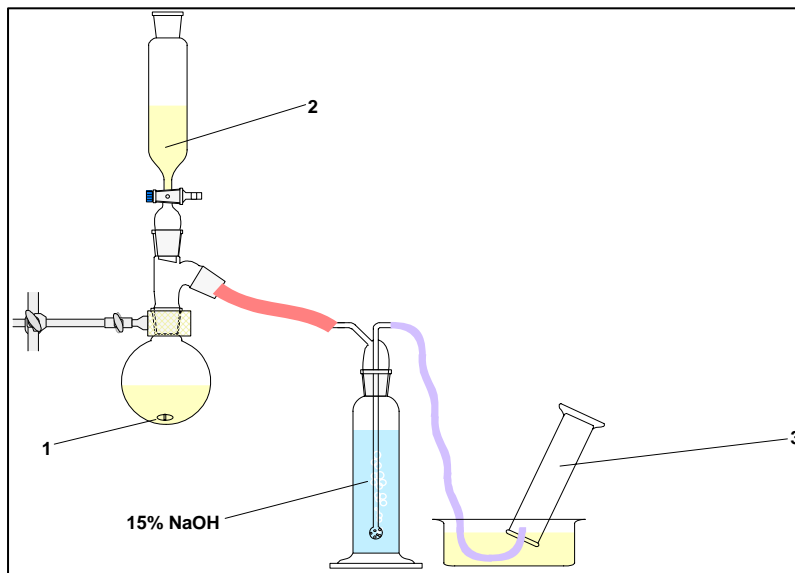
3. Pie kāda ūdens pH kalcija karbonāta šķīdība ūdenī ir 0,01 mol/L?

3. uzdevums

Gāzes iegūšana

Ar mērķi iegūt un uzkrāt kādu gāzi veica sekojošu eksperimentu: Sagatavoja attēlā redzamo iekārtu.

Tajā reaģē varš ar kādu plaši laboratorijās lietotu skābi, kuras visi sāļi ir šķīstoši ūdenī. Reakcijā iegūto gāzi uzkrāj.



1. Kas ir šī skābe? Kā sauc tās sāļus?
2. Uzrakstīt notikušās reakcijas vienādojumu, ja zināms, ka uzkrājamajā gāzē abiem to veidojošajiem elementiem oksidēšanās pakāpes ir pretēji skaitļi.
3. Uzrakstiet, kādas vielas atradīsies katrā no punktiem 1, 2 un 3, ja reakcija ir notikusi līdz pusei.
4. Aprēķināt, cik gramu 30% skābes šķīduma jāpievieno, lai pilnībā izreaģētu 2,0 g vara. Izdarīt secinājumus par uzkrājamā trauka lielumu, ja reakcija notiek ar 85% iznākumu.
5. Kādam nolūkam lieto skalotni ar 15% NaOH šķīdumu?

Tālāk iegūto gāzi sadala divās daļās. Vienu no tām atstāj traukā, kurā tā tika uzkrāta, mēģinājuma karotītē gaisā aizdedzina sēru, ļauj tam aizdegties un ievieto karoti cilindrā. Sērs turpina degt arī šīs gāzes atmosfērā.

6. Uzrakstiet sēra degšanas vienādojumu gaisā un iegūtajā gāzē.



PAREXPLAY
www.parexplay.lv



Medical - Biological Research and Technologies
www.biosan.lv

7. Par kādām iegūtās gāzes redoksīpāšībām tas liecina?

Otru gāzes daļu laiž caur paskābinātu kālija dihromāta šķīdumu.

8. Uzrakstiet reakcijas vienādojumu un vizuāli novērojamās izmaiņas reakcijas gaitā.
9. Par kādām iegūtās gāzes redoksīpāšībām tas liecina

4. uzdevums

Fosfora savienojumu hidrolīze

Pilnīgi hidrolizējot vienu no fosfora halogenīdiem (A) ($w_P=14,87\%$), ieguva divu skābju maisījumu (B un C). Skābi B var iegūt šķīdinot karstā ūdenī fosfora oksīdu D (MW=284), bet ja to pašu oksīdu D šķīdina aukstā ūdenī iegūst skābi H. Skābe C skābekļa klātbūtnē reaģē ar varu, veidojot šķīstošu vara sāli (E).

1. Uzrakstīt vielu **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **H** formulas un nosaukumus. Uzrakstīt visu notikušo reakciju vienādojumus.
2. Kāda ir fosfora mola daļa skabē **H** ?
3. Kā viens no stabiliem starpproduktiem vielas **A** hidrolīzes gaitā veidojas viela **F**, kurā $w_P=20,20\%$.
4. Uzrakstīt vielas **F** struktūrformulu un tā hidrolīzes vienādojumu.

5. uzdevums

Jodīdjonu noteikšana

Ir izstrādātas daudzas metodes titrimetriskai jodīdjonu noteikšanai šķīdumos. Koncentrēšanas metode var izmantot šķīdumiem, kuros jodīdjonu ir maz. Sākumā šajā metodē jodīdjonu tiek oksidēti (reakcija **1**) par joda(V) savienojumiem ar pārākumā pielietu bromūdeni neitrālā vai vāji skābā vidē. Bromu pārākumu aizvada šķīdumu vārot kopā ar pārākumā pieliktu kālija jodīdu (reakcija **2**). Izveidojušos jodu kvantitatīvi ekstrahē ar tetrahloroglekli CCl_4 vai kādu citu organisku šķīdinātāju. Pēc ūdens fāzes atdalīšanas, organiskajai fāzei tiek pievienots ūdens šķīdums, kas satur hidrazīnu N_2H_4 . Notiek reakcija **3**. Iegūtais šķīdums tāpat kā sākumā satur jodīdjonus, tādēļ tiek apstrādāts ar bromūdens šķīdumu pārākumā, lai oksidētu jodīdjonus par joda(V) savienojumiem. Pārākumā pievienotā bromu aizvākšanai atkal tiek izmantots kālija jodīda šķīdums. Izveidojušos jodu titrē ar tiosulfāta šķīdumu (reakcija **4**), lietojot cieti kā indikatoru.

1. Uzrakstīt reakciju **1-4** vienādojumus.
2. Kādi vides apstākļi (skābi, bāziski vai neitrāli) ir optimālākie jodīdjonu reakcijai ar joda(V) savienojumiem – jodātjoniem? Atbilde pamatot uzrakstot atbilstošo reakcijas vienādojumu!
3. Aprēķināt jodīdjonu molāro koncentrāciju 10,00 mL analizējamā šķīduma, ja analīzes pēdējā stadijā tika izlietoti 12,56 mL 0,0948 mol/L nātrija tiosulfāta šķīdums!
4. Vēl viena metode jodīdjonu noteikšanai ir titrēšana ar sudraba(I) nitrāta šķīdumu, kā indikatoru lietojot eozīnu. Uzrakstīt reakcijas vienādojumu un aprēķināt cik liels tilpums 0,948 mol/L sudraba(I) nitrāta šķīduma ir nepieciešams, lai notitrētu iepriekšējā jautājumā doto šķīdumu!

Ģenerālsponsors:



Atbalstītāji:



PAREXPLAY

www.parexplay.lv



Medical - Biological Research and Technologies

www.biosan.lv

2. LATVIJAS UNIVERSITĀTES ĶĪMIJAS FAKULTĀTES “JAUNO ĶĪMIĶU KONKURSS”

4. KĀRTAS UZDEVUMI

12. klase

Atrisināt tālāk dotos piecus uzdevumus un atbildes ierakstīt atbilžu lapā. Vērtētas tiek tikai atbilžu lapā ierakstītās vērtības. Par katru pareizi izrēķinātu uzdevumu ir iespējams nopelnīt 10 punktus.

Veiksmi uzdevumu risināšanā!

1. uzdevums

Mīklainā *ĀBeCe*

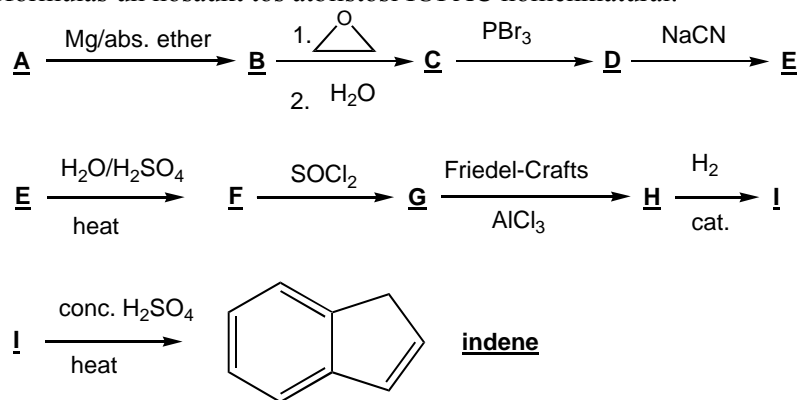
Savienojuma **A** molekulformula ir $C_3H_8NO_2Cl$. To iespējams izdalīt no dzīvnieku organismiem un tas uzrāda optisko aktivitāti. Savienojumu **B** iespējams iegūt, apstrādājot **A** ar ekvivalentu daudzumu nātrijs hidroksīda, tas nesatur ne dz hloru, ne dz nātriju. Ja **A** apstrādā ar nātrija hidroksīda pārākumu, tad iegūst savienojumu **C**, kura molekulformula ir $C_3H_6NO_2Na$.

1. Uzzīmējiet un nosauciet pēc IUPAC savienojumus *A*, *B* un *C*.
2. Kāds ir savienojuma *B* triviālais nosaukums? Pie kādas savienojumu klases pieder *B*? Uzzīmējiet tā eksistences formu skābā, bāziskā un neitrālā šķīdumā.
3. Vai arī *B* un *C* uzrādīs optisko aktivitāti? Kurš atoms nosaka *A* optisko aktivitāti? Uzzīmējiet no organisma izdalītā *A* optiskā izomēra Fišera projekcijformulu un nosauciet tieši šo optisko izomēru (gan triviāli (*D*, *L*), gan pēc IUPAC (*S*, *R*)).

2. uzdevums

Svešā mēlē

Kādā žurnālā angļu valodā tika atrasta šāda reakciju shēma. Kas ir savienojumi **A-I**? Uzzīmēt šo savienojumu struktūrformulas un nosaukt tos atbilstoši IUPAC nomenklatūrai.





PAREXPLAY

www.parexplay.lv



Medical - Biological Research and Technologies

www.biosan.lv

3. uzdevums

Organisko skābju mīkla

Ir dotas divas organiskas "skābes" – **A** un **B**. Abas tās ir baltas cietas vielas. Sadedzinot 2,00 g **A** rodas 2,57 L CO₂ (n.a.) un 0,885 g ūdens. Sadedzinot 2,00 g **B** rodas 2,86 L CO₂ (n.a.) un 1,149 g ūdens.

1. Atrast abu savienojumu molekulformulas, ja zināms, ka to molmasa nav lielāka par 150 g/mol.

Abas šīs skābes izšķīdinātas spēj atkrāsot bromūdeni, bet nereaģē ar ūdeni nedz skābes, nedz dzīvsudraba (II) jonu klātienē.

2. Par kādas funkcionālās grupas klātieni tas liecina? Uzrakstiet skābju **A** un **B** molekulformulas.

Paņemot šo abu skābju maisījuma, tas izreaģē ar 21,36 mL 5% NaHCO₃ šķīduma ($\rho = 1,034 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$), bet neizreaģējusi daļa izreaģē ar 17,26 mL 10% NaOH šķīduma ($\rho = 1,109 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$).

3. Aprēķināt maisījuma sastāvu masas daļās un uzrakstīt notikušo reakciju vienādojumus.

4. Paskaidrot, kura no skābēm ir stiprāka un kāpēc.

5. Vai vielas **A** un **B** šķīdīs ūdenī? Atbildi pamatot.

4. uzdevums

Savienojums I - III

Elements **I** reaģē ar ūdeni. Savienojumu **II** var iegūt no **I**, tam reaģējot ar O₂, bet savienojumu **III** var iegūt no **I**, tam reaģējot ar H₂. Nepieciešamie dati ir doti tabulā.

Savienojums	Iegūšana	Masas izmaiņas iegūšanas procesā, %	Iesvara masa, g	Ūdens tilpums, L	Šķīduma temperatūras izmaiņa, °C
I			1,000	1,000	+7,66
II	I + O ₂	115	1,000	1,000	+1,06
III	I + H ₂	14,4	1,000	1,000	+3,97

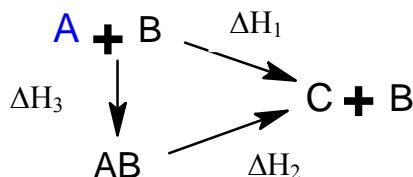
1. Aprēķiniet sastāvu (formulu) savienojumiem I–III.

2. Uzrakstiet II un III iegūšanas reakcijas.

3. Uzrakstiet vielu I – III reakcijas ar ūdeni.

4. Aprēķiniet reakciju siltumefektu (ΔH_r (kJ/mol)) savienojumu I – III reakcijām ar ūdeni, ja zināms, ka ūdens siltumietilpība ir $4,18 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{K}}$. Neievērot masas, blīvuma un siltumietilpības izmaiņas reakcijas gaitā.

Hesa likums ir veids, kā zinot kādu stadiju siltumefektu var aprēķināt nezināmu siltumefektu citai stadijai. Piemēram, ja zinām entalpijas ΔH_1 un ΔH_2 , tad ΔH_3 var aprēķināt sekojoši: $\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2$.



5. Balstoties uz iegūtajiem rezultātiem un Hesa likumu, aprēķiniet reakcijas I → III siltumefektu (ΔH_r (kJ/mol)).

6. Piedāvājiēt reakciju, kurā varētu iegūt I.

7. Aprēķiniet koncentrācijas iegūtajiem šķīdumiem.



PAREXPLAY

www.parexplay.lv



Medical - Biological Research and Technologies

www.biosan.lv

5. uzdevums

Superlīme

Superlīmei tās ātro sacietēšanu nodrošina savienojums metilciānoakrilāts ($C_5H_5NO_2$). Tas ir akrilskābes estera atvasinājums ar terminālo dubultsaiti un ciānogrupu pie tās.

1. *Uzzīmējiet metilciāno akrilāta struktūrformulu.*

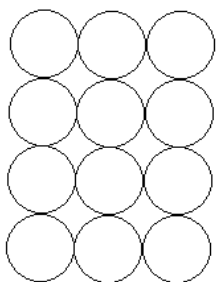
Šo savienojumu iegūst no plaši lietojamā cianoacetāta ($C_4H_5NO_2$) (**A**). Ciāno acetātu kondensē ar formaldehīdu, iegūstot oligomēru ($C_5H_5NO_2$)_n (**B**), kur $n = 10-12$. Tālāk sadalot šo oligomēru 150 – 200 °C iegūst metilciāno acetātu.

2. *Uzzīmējiet ciānoacetāta (A) un iegūtā oligomēra (B) struktūrformulas.*

Metilciāno aktilāts saistās anjonu polimerizācijas reakcijā, ko galvenokārt izraisa spēcīgi negatīvi lādēti nukleofīli.

3. *Kas izraisa polimerizāciju, saskaroties ar salīmējamajiem priekšmetiem?*

4. *Uzrakstiet polimerizācijas reakcijas mehānismu.*



Ir zināms, ka uz līmējamās virsmas ir sorbējies ūdens monomolekulārā slānī pēc izkārtojuma, kas parādīts bildē. Bumbiņas ir ūdens molekulas, kuru rādiuss ir 0,1 nm. Riņķim laukums ir $A = \pi R^2$. Salīmējamās virsmas laukums ir 1cm^2 un ūdens disociācijas konstante ir $K_w = 10^{-14}$.

5. *Cik ierosinošās molekulas būs šādā daudzumā ūdens?*

6. *Kāds ir maksimāli iespējamais polimēru ķēžu skaits?*

Ja līmēšana notiek skābā atmosfērā, piemēram, ar lielu CO_2 koncentrāciju, tā var izšķīst ūdenī un izmainīt tā pH. Pieņemiet, ka ūdenī izšķīdušās ogļskābes koncentrācija 10^{-2}M un tās pirmās pakāpes disociācijas konstante $pK_a = 6,3$ un zināms, ka otrā disociācijas stadija nenotiek.

7. *Cik daudz ierosinošās molekulas būs tagad, ja karbonāta un hidrogēncarbonāta joni nav pietiekami spēcīgi nukleofīli, lai ierosinātu polimerizācijas reakciju.,*

8. *Kādam būtu jābūt ūdens pH, lai polimerizācija nenotiktu (ierosinošo molekulu skaits būtu mazāks par 1)*

Vēl metilciānoakrilātu lieto pirkstu nospiedumu meklēšanā, ar šī savienojuma tvaikiem apstrādājot aplūkojamo priekšmetu.

9. *Kas šajā gadījumā ierosina polimerizācijas reakciju, ja zināms, ka to var ierosināt arī spēcīgi nukleofīli, kas nav anjoni.*

Generālsponsors:

Atbalstītāji:



www.biosan.lv

Gribi uzzināt, ko vairāk, ienāc šeit:

www.parex.lv

www.parexplay.lv

Vārds

Uzvārds

Klase

Skola

Ķīmijas skolotājs

pareizo atbilžu
lapa
9.
LU Ķīmijas fakultāte
...

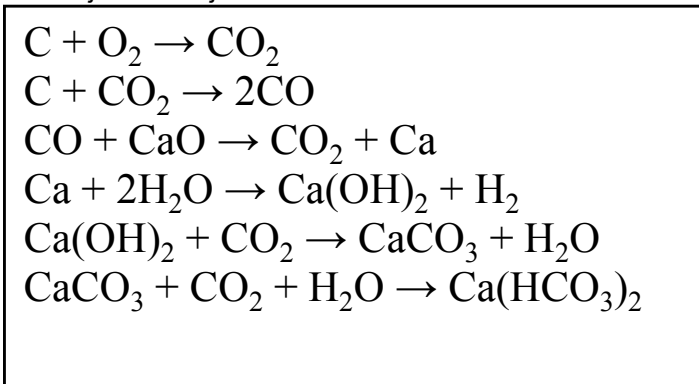
1.uzdevums

Savienojums	Formula
X	C
L ₂	O ₂
XL ₂	CO ₂
XL	CO
Y	Ca

Savienojums	Formula
YL	CaO
M ₂ L	H ₂ O
W	Ca(OH) ₂
N	CaCO ₃
R	Ca(HCO ₃) ₂

5 punkti

Reakciju vienādojumi:



pirmie divi - 0,5 p.

tad pa 1 punktam
kopā 5 punkti

2.uzdevums

Etiķskābes masas daļas noteikšanas metode:

Šķīdumam pievieno nedaudz ūdeni un atkārtoti izmēra blīvumu. 4 punkti
Ja tas ir pieaudzis, šķīdums satur 96% etiķskābe, bet ja samazinājies - 52%

V(52%-īgai skābei): ml
V(96%-īgai skābei): ml

3 punkti

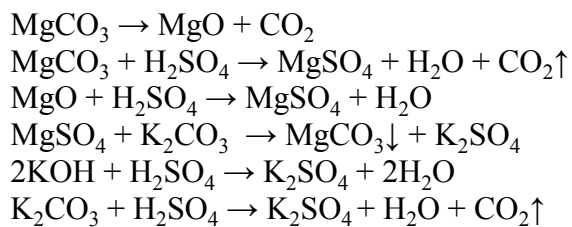
3 punkti

3.uzdevums

	Formula	
Baltais magnēzijs	MgCO ₃	1 punkts
Fiksētais gaiss	CO ₂	1 punkts
Dedzinātais magnēzijs	MgO	1 punkts
Epsomīts	MgSO ₄	1 punkts
Vitriola akmens	K ₂ SO ₄	1 punkts

Reakciju vienādojumi:

6 punkti



Izskaidrojums dedzinātā magnēzija šķīšanai:

Baltajam magnēzijam reaģējot ar sērskābi rodas ogļskābe, kas sadalās un izdalās ogļskābā gāze, taču ar sērskābi reaģējot dedzinātajam magnēzijam gāze neizdalās.

2 punkti

Daudzumu attiecība dedzinātais magnēzijs : baltais magnēzijs

:

2 punkti

Šajā uzdevumā iegūtie punkti tiek reizināti ar korekcijas koeficientu 10/15

4. uzdevums

	Vielas nr.		Vielas nr.
a.	9	f.	3
b.	8	g.	6
c.	5	h.	4
d.	7	i.	1
e.	2	j.	10

Par katru pareizu atbildi pienākas
1 punkts

5. uzdevums

Nr.	Atbilde	Nr.	Atbilde
1.	B	11.	-
2.	B	12.	D
3.	C	13.	C
4.	A	14.	A
5.	B	15.	A
6.	C	16.	A
7.	B	17.	C
8.	C	18.	A
9.	C	19.	-
10.	C	20.	D

Par katru pareizu atbildi pienākas
0,5 punkti

Generālsponsors:

Atbalstītāji:



www.biosan.lv

Gribi uzzināt, ko vairāk, ienāc šeit:

www.parex.lv

www.parexplay.lv

Vārds	pareizo atbilžu
Uzvārds	lapa
Klase	10.-11.
Skola	LU Ķīmijas fakultāte
Ķīmijas skolotājs	...

1.uzdevums

$w(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) =$ % 5 punkti
 $w(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) =$ % 5 punkti

2.uzdevums

1) $K_{sp}(\text{CaCO}_3) =$ 3 punkti

2) CaCO_3 šķīdība

pH = 5 mol/L 2 punkti
pH = 10 mol/L $(0,8-1,3) \cdot 10^{-4}$ 2 punkti

3) pH = 3 punkti

3.uzdevums

Izmantotā skābe Sāļu nosaukums:
1 punkts 1 punkts

Reakcijas vienādojums:

1 punkts

Vielas, kas apzīmētas ar cipariem:

- 1 -
- 2 -
- 3 - 1 punkts

Slāpekļskābes šķīduma masa: grami 1 punkts

Trauka tilpums: 1 punkts

15% NaOH šķīduma izmantošanas nolūks:

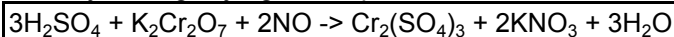
1 punkts

Reakcijas vienādojumi sēra degšanai gaisā un iegūtajā gāzē:

1 punkts

7. legūtā gāze ir:	Oksidētājs	Reducētājs	vajadzīgo atzīmē ar X 0,5 punkti
	X		

Reakcijas vienādojums iegūtajai gāzei ar paskābinātu dihromāta šķīdumu:



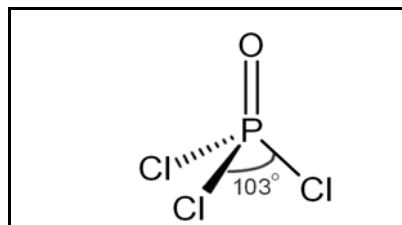
1 punkts

9. legūtā gāze ir:	Oksidētājs	Reducētājs	vajadzīgo atzīmē ar X 0,5 punkti
		X	

4. uzdevums

Vielā	Formula	Nosaukums	6 punkti
A	PCl_5	fosfora(V) hlorīds	
B	H_3PO_4	fosforskābe	
C	HCl	sālsskābe(hlorūdeņražskābe)	
D	P_4O_{10}	fosfora(V) oksīds	
E	CuCl_2	vara(II) hlorīds	
H	$(\text{HPO}_3)_n$	ciklofosforskābe (n- 3...10)	

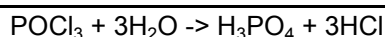
Vielas F struktūrformula:



Fosfora mola daļa skābē H: 1 punkts

2 punkti

Hidrolīzes vienādojums:



1 punkts

5. uzdevums

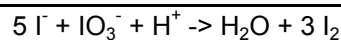
Reakciju 1-4 vienādojumi:

- 1) $\text{I}^- + 3\text{Br}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{Br}^- + \text{IO}_3^- + 6\text{H}^+$
- 2) $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 3\text{I}_2$
- 3) $2\text{I}_2 + \text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow 4\text{I}^- + \text{N}_2 + 4\text{H}^+$
- 4) $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$

3 punkti

Optimālie apstākļi: 1 punkts

Reakcijas vienādojums:

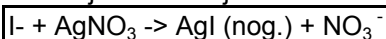


1 punkts

Jodījonu koncentrācija: mol/L

2 punkti

Reakcijas vienādojums:

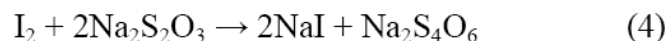
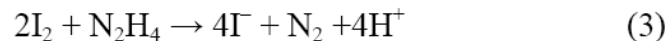
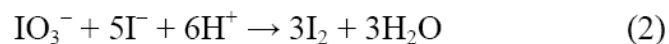
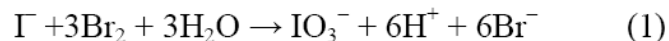


AgNO_3 šķīduma tilpums: mL 1 punkts

2 punkti

5.uzdevums

1. Notika šādas ķīmiskās reakcijas:



2. Jodīdioni reaģē ar joda(V) savienojumiem tikai skābā vidē, neitrālā vidē jodīdjonu oksidēšanās nenotiek pilnīgi un tas ietekmē analīzes rezultātu.

3. No reakcijas vienādojumiem (1) – (4) un analīzes gaitas apraksta var konstatēt, ka viens mols sākotnējo jodīdjonu, patērē 36 molus nātrija tiosulfāta pēdējā reakcijā.

Titrēšanā izlietots $12,56 \cdot 10^{-3} \cdot 0,0948 = 1,191 \cdot 10^{-3}$ mol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Jodīdjonu šķīdumā ir 36 reizes mazāk:

$$\frac{1,191 \cdot 10^{-3}}{36} = 3,308 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Tā kā šādu daudzumu jodīdjonu satur 10,00 mL šķīduma, tad koncentrācija:

$$\frac{3,308 \cdot 10^{-5}}{0,01000} = 3,308 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

4. Nepieciešamā sudraba(I) nitrāta tilpums būtu 36 reizes mazāks nekā nātrija tiosulfāta tilpums (tas gadījumā, ja sudraba(I) nitrāta un nātrija tiosulfāta koncentrācijas būtu vienādas):

$$\frac{12,56}{36} = 0,349 \text{ mL}$$

Bet šajā gadījumā sudraba(I) nitrāta šķīduma koncentrācija ir 10 reizes lielāka nekā nātrija tiosulfāta koncentrācija, līdz ar to nepieciešamais sudraba(I) nitrāta tilpums ir 10 reizes mazāks: **0,0349 mL**.

Generālsponsors:

Atbalstītāji:



www.biosan.lv

Gribi uzzināt, ko vairāk, ienāc šeit:

www.parex.lv

www.parexplay.lv

Vārds
Uzvārds
Klase
Skola
Ķīmijas skolotājs

pareizo atbilžu
lapa
12.
LU Ķīmijas fakultāte
...

1. uzdevums

I)		Savienojums	Struktūrformula	Nosaukums	
A				2-aminopropānskābes hidrohlorīds	1. punkts
B				2-aminopropānskābe	1. punkts
C				nātrija 2-aminopropionāts	1. punkts

2)		B triviālais nosaukums:	alanīns	
		Savienojumu klase	aminoskābes	1. punkts 0,5 punkti
		Eksistences forma skābā šķīdumā		1. punkts
		Eksistences forma neitrālā šķīdumā		1. punkts

	H_3N^+	
Eksistences forma bāziskā šķīdumā		

1.punkts

3)

Vai B un C uzrādīs optisko aktivitāti?	Jā	
No organisma izdalītā A Fišera projekcijformula ar norādītu atomu, kas nosaka optisko aktivitāti:		
Šī izomēra triviālais apzīmējums:	L	
Šī izomēra IUPAC apzīmējums:	S	

0,5 punkti

1.punkts

0,5 punkti

0,5 punkti

2. uzdevums

Apzīmējums	Struktūrformula	Nosaukums
A		brombenzols (der arī jodbenzols un hlorbenzols)
B		fenilmagnija bromīds
C		2-feniletanols
D		2-feniletilbromīds
E		1-ciāno-2-feniletāns
F		3-fenilpropānskābe
G		3-fenilpropilchlorīds
H		...

2 punkti

1 punkts

1 punkts

1 punkts

1 punkts

1 punkts

1 punkts

I			indanols-2	1 punkts
---	--	--	------------	----------

3. uzdevums

A molekulformula:	$C_7H_6O_2$	1 punkts
B molekulformula:	C_6H_6O	1 punkts

Funkcionālā grupa, ko apstiprina dotā informācija:

benzola gredzens (jeb aromātiskā sistēma)	1 punkts
---	----------

Apzīmējums	Struktūrformula	
A		1 punkts
B		1 punkts

Maisījuma sastāvs masas daļā	A	25-28	%	1 punkts
	B	72-75	%	1 punkts
Stiprākā skābe:	A			1 punkts

amatojums:

Skābekļa – ūdeņraža saite ir vājāka, jo karboksilgrupas skābekļa atoms iesaistās konjugācijā, daļēji atdodot savus elektronus, tādējādi spēcīgāk atvel elektronus no O-H saites. Arī fenola O atoms iesaistās konjugācijā ar benzola gredzenu, taču tā ir vājāka	1 punkts
--	----------

Vai vielas A un B šķīdīs ūdenī?	Nē	0,5 punkti
Pamatojums:	Tiem ir nepolārais benzola gredzens, taču pateicoties polārajām grupām, daļēja (neliela) šķīdība ir novērojama.	0,5 punkti

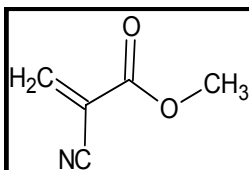
4. uzdevums

Vielu formulas:	I:	Li	1 punkts	
	II:	Li_2O	1 punkts	
	III:	LiH	1 punkts	
Iegūšanas reakcijas:	II:	$4Li + O_2 \rightarrow 2Li_2O$	0,5 punkti	
	III:	$2Li + H_2 \rightarrow 2LiH$	0,5 punkti	
Vielu reakcijas ar ūdeni:	I:	$2Li + 2H_2O \rightarrow 2LiOH + H_2$	0,33 punkti	
	II:	$Li_2O + H_2O \rightarrow 2LiOH$	0,33 punkti	
	III:	$LiH + H_2O \rightarrow LiOH + H_2$	0,33 punkti	
Reakciju siltumefekti:	I:	215-235	kJ/mol	0,5 punkti
	II:	60-70	kJ/mol	0,5 punkti
	III:	125-140	kJ/mol	0,5 punkti

Reakcijas I-III siltumefekts:	85-95	kJ/mol	1 punkts
A iegūšanas reakcija:	$2\text{LiCl} \rightarrow 2\text{Li} + \text{Cl}_2$		
Iegūto šķīdumu koncentrācijas:	I:	0,13-0,16	mol/L
	II:	0,06-0,08	mol/L
	III:	0,11-0,14	mol/L

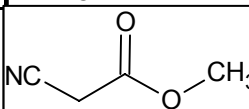
5. uzdevums

Metilciānoakrilāta struktūrformula:



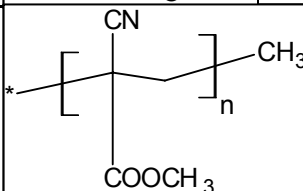
1 punkts

A struktūrformula:



1 punkts

B struktūrformula:



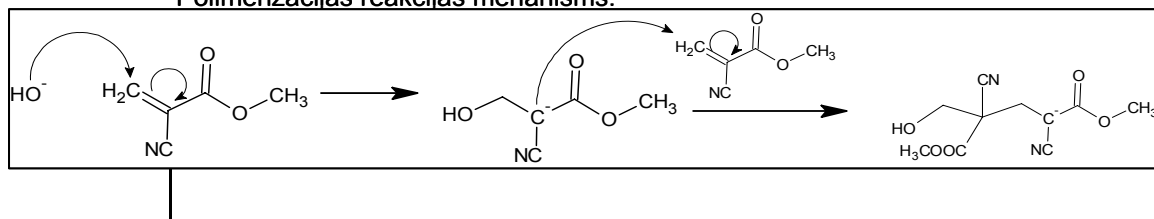
1 punkts

Kas izraisa polimerizāciju?



1 punkts

Polimerizācijas reakcijas mehānisms:



1 punkts

Ierosinošo molekulu skaits:	4400000-4600000	1 punkts
Maksimālais polimēru ķēžu skaits:	4400000-4600000	1 punkts
Ierosinošās molekulas skābā šķīdumā:	6000-7000	1 punkts
pH, kad polimerizācija vairs nenotiek:	0-1	1 punkts

Kas ierosinās polimerizāciju pirkstu nospiedumu atklāšanai:

aminoskābes, ogļhidrāti, tauki.

1 punkts

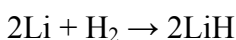
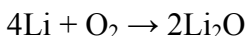
4. uzdevums

Elementiem reaģējot ar ūdeņradi rodas hidrīdi, bet ar skābekli parasti oksīdi. Pārbauda hidrīdus. Ja izvēlas formulu EH, tad zinot, ka elementa molmasa ir vienāda ar 100%, (jo tabulā dota nevis ūdeņraža daļa, bet masas izmaiņas) $M_E = \frac{M_H}{w_{izm}} = \frac{1,01}{0,144} = 7,01 \text{ g/mol}$ un

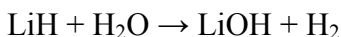
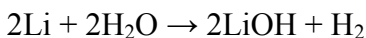
elements ir **litījs (Li)**. To pašu varam pārbaudīt ar skābekli. Ja elementa oksidēšanās pakāpe ir +1, formula būs Li₂O un elementa molmasa:

$$M_E = \frac{M_H}{w_{izm} \cdot 2} = \frac{16}{1,15 \cdot 2} = 6,96 \text{ g/mol}, \text{ kas apstiprina, ka elements ir litījs.}$$

Tagad caram secināt, ka I = Li, II = Li₂O, bet III = LiH, kurus var iegūt:



Vielu reakcijas ar ūdeni:

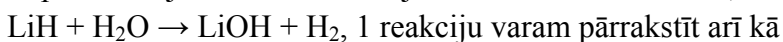


Reakcijas siltumefektu aprēķina kā $\Delta H = -\frac{Q}{n}$, taču Q var aprēķināt kā $Q = m \cdot c_p \cdot \Delta T$,

$$\text{tālab: } \Delta H_{Li} = -\frac{m_{\text{ūds}} \cdot c_p \cdot \Delta T}{n_{Li}} = -\frac{1000 \cdot 4,18 \cdot 7,66}{0,144} = -222210 \text{ J/mol} = -222,2 \text{ kJ/mol}$$

Analoģiski var aprēķināt, ka $\Delta H_{Li_2O} = -132,4 \text{ kJ/mol Li}_2\text{O}$ un $\Delta H_{LiH} = -131,8 \text{ kJ/mol}$.

Ja par reakciju 1 nodēvē reakciju $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + 0,5\text{H}_2$, bet reakcija 2 ir:

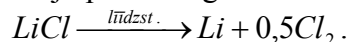


$\text{Li} + \text{H}_2\text{O} + 0,5\text{H}_2 \rightarrow \text{LiOH} + \text{H}_2$. Redzams, ka abu reakciju rezultātā rodas vienas un tās pašas vielas. Mums nepieciešamo reakciju $\text{Li} + 0,5\text{H}_2 \rightarrow \text{LiH}$ varam nosaukt par reakciju 3. Ja sākumā veicam reakciju 3 un tad reakciju 2, iegūstam to pašu, ko reakcijā 1. Tātad $R_3 + R_2 = R_1$ un tāpat ir arī ar šo reakciju siltumefektiem:

$$\Delta H_1 = \Delta H_3 + \Delta H_2. \text{ Līdz ar to mums nepieciešamais}$$

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2 = -222,2 + 131,8 = -90,4 \text{ kJ/mol}.$$

Litiju parasti iegūst elektrolīzē no tā sāļiem:



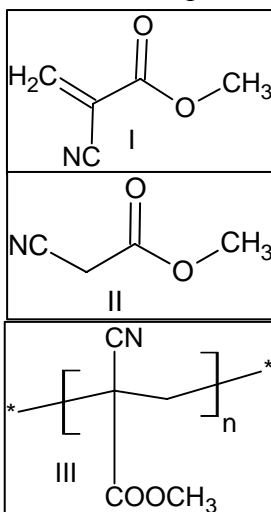
Iegūto litija hidroksīda šķīduma koncentrāciju var aprēķināt:

$$c_{LiOH} = \frac{n_{Li}}{V_{H_2O}} \cdot \frac{n_{LiOH}}{n_{Li}} = \frac{0,144}{1} \cdot \frac{1}{1} = 0,144 \text{ mol/L}$$

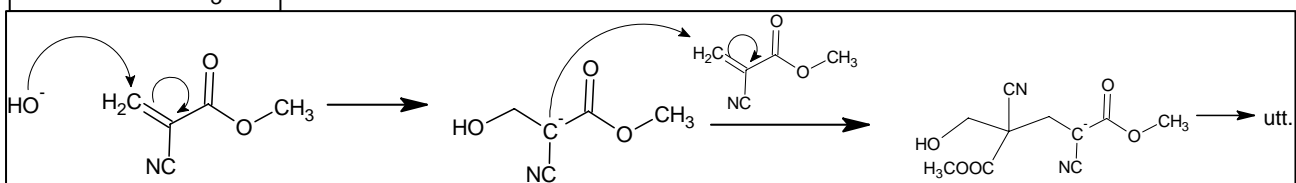
Analoģi iegūstam, ka LiOH koncentrācija šķīdumā, kurā izšķīdina Li₂O ir 0,0669 mol/L, bet šķīdumā no LiH – 0,126 mol/L.

5. uzdevums

No uzdevuma tekstā dotās informācijas var secināt, ka metilciāno akrilāta struktūrformula ir pirmā (I) no dotajām formulām. Ciānoacetāta struktūrformula izriet no fakta, ka tas tāpat ir esters (par cik tālākajās reakcijās reakcijas ar estera grupu nenotiek –



metilesteris), tālab formulas daļa $C_2H_3O_2$ jau ir aizņemta, pāri paliek C_2H_2N , kas var būt tikai CH_2CN grupa, līdz ar to ciānoacetāta formula ir parādīta kā otrā (II). Oligomēra monomērā ir tikai par 1 oglekļa atomu vairāk, turklāt skābākais protons savienojumā II ir CH_2 grupas, kam blakus CN grupa, kas nozīmē, ka reakcija notiks tieši pie šī oglekļa atoma. Tāpat, iedomājoties, ka no oligomēra veidojas savienojums I nav grūti saprast, ka tā struktūrformula ir III. Polimerizācija notiek pēc anjonu polimerizācijas mehānisma, kas parādīts zemāk. Tāpat no teksta var secināt, ka ūdenī vienīgie negatīvi lādētie anjoni nukleofīli būs hidroksīdijoni OH^- .



Šādā izkārtojumā vienas ūdens molekulas reālais laukums būs ap to apvilktā kvadrāta laukums, kam malas garums ir $0,2 \text{ nm}$ jeb $0,2 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ jeb $0,2 \cdot 10^{-7} \text{ cm}$. Ūdens molekulu skaitu

var aprēķināt:
$$N_{H_2O} = \frac{S_{kop}}{S_{mol}} = \frac{1}{(0,2 \cdot 10^{-7})^2} = 2,5 \cdot 10^{15}$$
. Hidroksīdjonu koncentrācija neitrālā

ūdenī ir 10^{-7} M . Varam izmantot formulu $n_{OH^-} = C_{OH^-} \cdot V_L$, ko tālāk var pārveidot

$$\frac{N_{OH^-}}{N_A} = \frac{C_{OH^-} \cdot V_{mL}}{1000}$$
. Tāpat ir zināms arī, ka ūdens tilpums mililitros ir vienāds ar ūdens

masu gramos (tuvinājums, ko pieņemsim arī tālākajiem aprēķiniem)
$$\frac{N_{OH^-}}{N_A} = \frac{C_{OH^-} \cdot m_{H_2O}}{1000}$$
,

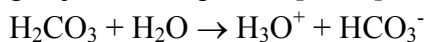
ko var pārvērst
$$\frac{N_{OH^-}}{N_A} = \frac{C_{OH^-} \cdot n_{H_2O} \cdot 18}{1000} \text{ un } \frac{N_{OH^-}}{N_A} = \frac{C_{OH^-} \cdot N_{H_2O} \cdot 18}{N_A \cdot 1000}$$
. Galarezultātā

iegūstam formulu:
$$N_{OH^-} = \frac{C_{OH^-} \cdot N_{H_2O} \cdot 18}{1000} = \frac{10^{-7} \cdot 2,5 \cdot 10^{15} \cdot 18}{1000} = 4500000$$
. Tātad šādā

ūdens monoslānī būs 4500000 hidroksīdanjoni, kas ir ierosinošās molekulas un līdz ar to maksimālais polimēro ķēžu skaits arī ir 4500000, jo pēc reakcijas mehānisma redzams, ka katrai ķēdei ir nepieciešama viena ūdens molekula.

Vājām skābēm disociāciju apraksta disociācijas konstante: $K_a = \frac{[H_3O^+][HCO_3^-]}{[H_2CO_3]}$. Šajā

gadījumā var apzīmēt $[H_3O^+]$ ar a . Par cik reakcija ir šāda:



Tad $[H_3O^+] = [HCO_3^-]$, bet ja sākotnējā koncentrācija ir c , tad $H_2CO_3 = c - a$. Tagad

iegūstam vienādojumu: $K_a = \frac{a^2}{c - a}$, ko vāju skābju gadījumā varam vienkāršot: $K_a = \frac{a^2}{c}$,

tālab $[H_3O^+] = a = \sqrt{K_a \cdot c} = \sqrt{10^{-6,3} \cdot 10^{-2}} = 7,08 \cdot 10^{-5} M$. Tātad mainās hidroksiona jonu

koncentrācija. To apraksta ūdens disociācijas vienādojums: $[H_3O^+][OH^-] = K_w$, ko var

pārveidot: $[OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{7,08 \cdot 10^{-5}} = 1,41 \cdot 10^{-10} M$. To ievietojot iepriekš iegūtajā

vienādojumā, iegūstam OH^- jonu skaitu šādā šķīdumā:

$$N_{OH^-} = \frac{C_{OH^-} \cdot N_{H_2O} \cdot 18}{1000} = \frac{1,41 \cdot 10^{-10} \cdot 2,5 \cdot 10^{15} \cdot 18}{1000} = 6345$$

Lai aprēķinātu pH vērtību, kad OH^- joni būs mazāk par 1, atkal jāizmanto iegūtais

vienādojums, kas nedaudz jāpārveido: $C_{OH^-} = \frac{N_{OH^-} \cdot 1000}{N_{H_2O} \cdot 18} = \frac{1 \cdot 1000}{2,5 \cdot 10^{15} \cdot 18} = 2,22 \cdot 10^{-14} M$

$[H_3O^+] = \frac{K_w}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{2,22 \cdot 10^{-14}} = 0,45 M$, tātad šādā šķīdumā pH būs:

$pH = -\lg[H_3O^+] = -\lg[0,45] = 0,35$. Lai šādā ūdens daudzumā nebūtu neviena OH^- jona, tā pH būtu jābūt zemākam par aprēķināto lielumu. Tiesa gan šādā šķīdumā blīvums vairs nebūs 1,00, tālab tas nav pārāk precīzs.

Metilciānoakrilāta tvaiki reaģē ar pirkstu nospiedumu atliekām – olbaltumvielām, taukiem un ogļhidrātiem. Ticamākais variants ir polimerizācija, ko izraisa nukleofilie slāpekļa atomi olbaltumvielās.

Ģenerālsponsors:



PAREXPLAY

www.parexplay.lv

Atbalstītāji:



Medical - Biological Research and Technologies

www.biosan.lv

2. LATVIJAS UNIVERSITĀTES ĶĪMIJAS FAKULTĀTES “JAUNO ĶĪMIĶU KONKURSS”

PRAKTISKO DARBU UZDEVUMI

9.-10. klasei

Borskābes sintēze

50 mL vārglāzē 25 mililitros ūdens sildot izšķīdina 12 g nātrija tetraborāta kristālhidrāta $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Šķīdumam ar pipeti pievieno 6 mL koncentrētas sālsskābes un lēni atdzesē līdz istabas temperatūrai. Iegūtos borskābes kristālus apskata mikroskopā, tad borskābi nofiltrē, un nosver.

Iegūto borskābi un aprēķina tās iznākumu procentos no teorētiski iespējamā.

Ģenerālsponsors:



Atbalstītāji:



PAREXPLAY

www.parexplay.lv

BIO SAN

Medical - Biological Research and Technologies
www.biosan.lv

2. LATVIJAS UNIVERSITĀTES ĶĪMIJAS FAKULTĀTES “JAUNO ĶĪMIĶU KONKURSA”

PRAKTISKO DARBU UZDEVUMI – Al^{3+} NOTEIKŠANA

11.-12.klasei

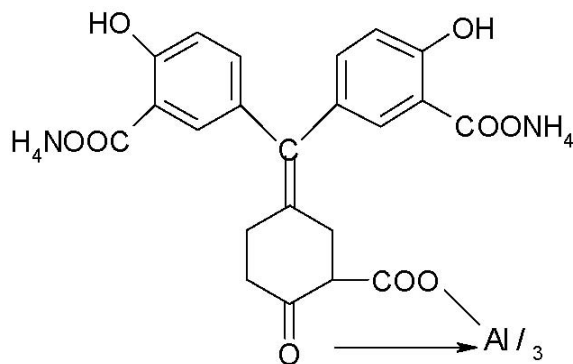
Nepieciešamie piederumi:

- Alumīnija standartšķīdums $\gamma_{Al} = 0,1$ g/L;
- Svaigi gatavots darba standartšķīdums $\gamma_{Al} = 0,002$ g/L;
- 50 % $(NH_4)_2SO_4$ šķīdums;
- acetāta buferšķīdums $pH = 4,5 \pm 0,1$, gatavo: 19 g nātrija acetāta izšķīdina apmēram 200 – 300 mL destilēta ūdens, pievieno 8,5 mL ledus etiķskābes un atšķaida ar destilētu ūdeni līdz 1 L atzīmei;
- alumīniona šķīdums, gatavo: 0,5 g alumīniona šķīdina 250 mL destilēta ūdens, lieto tikai nedēļu pēc pagatavošanas;
- fotometrs KFK-2 (vai jebkurš cits), $\lambda = 540$ nm, 5 cm kivetēs.

Informācija:

Alumīnija jonus saturoši šķīdumi nav krāsaini, tāpēc alumīnija noteikšanai var izmantot tikai reaģentus, kas ar alumīnija joniem veido krāsainus savienojumus. Fotometriskai alumīnija noteikšanai ļoti bieži izmanto alumīnonu.

Alumīnijs ar alumīnonu veido oranžsarkanu komplekso savienojumu ar absorbcijas maksimumu pie 525 – 540 nm. Reakcija notiek pie $pH = 4,5$ amonija sulfāta klātbūtnē. Alumīnija noteikšanu traucē, ja šķīdumā ir hlors, fluorīdi, polifosfāti.



*Alumīniona un alumīnija kompleksā savienojuma struktūra
(šādā veidā ar vienu alumīnija jonu ir saistījušās trīs alumīniona molekulas)*

Darba gaita:

Septiņās 50 mL mērkolbās ielej attiecīgi 0; 1; 2; 3; 4; 5 un 6 mL alumīnija standartšķīduma ($\gamma_{Al} = 0,002 \text{ g/L}$), pievieno ~20 mL destilēta ūdens, pielej 1 mL $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ šķīduma, samaisa, pievieno 2 mL alumīnija šķīduma un pēc 3 – 5 min pielej 10 mL buferšķīduma un atšķaida ar destilētu ūdeni līdz atzīmei. Pēc 20 min mēra absorbciju pie viļņu garuma 540 nm.

Aprēķina alumīnija jonu koncentrāciju (mg/L) katrā no pagatavotajiem šķīdumiem un attēlo izmērītās absorbcijas vērtības atkarībā no alumīnija masas koncentrācijām šķīdumos. Iegūst graduēšanas grafiku, ko izmanto alumīnija jonu koncentrācijas atrašanai analizējamajā paraugā. Grafiku ieteicams konstruēt izmantojot datorprogrammu *MS Excel* un uzrādīt arī taisni.

50 mL mērkolbā saņem analizējamo šķīdumu, pievieno ~ 20 mL destilēta ūdens un reaģentus kā kalibrēšanas grafika iegūšanai. To atšķaida līdz atzīmei. Mēra absorbciju. Ja absorbcijas vērtība ir ārpus graduēšanas grafika robežām izmantojot piemērotu Mora pipeti un mērkolbu analizē tikai daļu no pagatavotā šķīduma.

Aprēķina alumīnija jonu masu analizējamajā šķīdumā un no darba vadītāja uzzina patieso alumīnija masu. Novērtē relatīvo kļūdu un griežas pie darba vadītāja, lai saņemtu novērtējumu!