

2.TEMATS KARBONSKĀBES UN TO ATVASINĀJUMI

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_12_SP_02_P1	Esteri	Skolēna darba lapa
K_12_SP_02_P2	Esteru saīsināto struktūrformulu veidošana pēc nosaukumiem	Skolēna darba lapa
K_12_SP_02_P3	Esteru saīsināto struktūrformulu veidošana pēc nosaukumiem	Skolēna darba lapa
K_12_SP_02_P4	Esteru saīsināto struktūrformulu veidošana pēc nosaukumiem	Skolēna darba lapa
K_12_LD_02_P1	Organisko un neorganisko skābju ķīmisko īpašību salīdzināšana	Skolēna darba lapa
K_12_LD_02_P2	Esteru iegūšana un to īpašību pētīšana	Skolēna darba lapa
K_12_LD_02_P3	Aminoskābju šķīdumu vide	Skolēna darba lapa

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

KARBONSKĀBES UN TO ATVASINĀJUMI

TEMATA APRAKSTS

Daudzas dabā un sadzīvē sastopamās vielas pieder pie karbonskābju vai to atvasinājumu grupas. Izprotot šo savienojumu īpašības un iegūšanas paņēmienus, iespējams novērtēt to nozīmi dabas procesos un izmantošanas iespējas.

18

Pamatskolā skolēni uzzināja savienojumu pārstāvju formulas un aprakstoši iepazīnās ar vielu īpašībām.

Šajā tematā skolēni apgūst karbonskābju un aminoskābju molekulu uzbūvi, salīdzina to ķīmiskās īpašības un aprakstā tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.

Skolēnu zināšanas ir pietiekamas, lai izprastu saikni starp ogļūdeņražiem, spirtiem, aldehīdiem, karbonskābēm un esteriem, novērtētu tās nozīmi vielu iegūšanā. Apgūtās pārvērtības skolēni spēj aprakstīt ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.

Iepazīstot esterificēšanas reakcijas, tiek aktualizēta pieredze, ko skolēni guvuši, mācoties par ķīmisko līdzsvaru un tā nosacījumiem.

Veicot laboratorijas darbu, skolēni pārlicinās par neorganisko un organisko skābju kopīgajām ķīmiskajām īpašībām.

Apgūstot karbonskābju, to atvasinājumu un aminoskābju bioloģisko nozīmi, skolēni spēj novērtēt šo vielu pētījumu svarīgumu organiskās ķīmijas un farmācijas attīstībā.



CEĻVEDIS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Klasificē neorganiskās un organiskās vielas, zinot to sastāvu, uzbūvi vai funkcionālās grupas.	Analizē sakarības starp vielu uzbūvi un vielu vai disperso sistēmu īpašībām; salīdzina vielu vai disperso sistēmu īpašības (fizikālās, mehāniskās).	Izprot dažādu faktoru ietekmi uz ķīmisko reakciju ātrumu un ķīmisko līdzsvaru.	Izprot vielu ķīmiskās pārvērtības un apraksta tās ar molekulārajiem, jonu un elektronu bilances vienādojumiem.	Formulē secinājumus, pamatojoties uz problēmas risinājumā vai eksperimentā iegūtajiem datiem (pierādījumiem), atbilstoši izvirzītajai hipotēzei.	Novērtē tehnoloģiju attīstību ķīmijā un apzinās tās ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti un sabiedrības attīstību.
PROGRAMMĀ	<ul style="list-style-type: none"> Klasificē karbonskābes pēc karboksilgrupu skaita un ogļūdeņraža atlikuma uzbūves. Klasificē karbonskābju atvasinājumus. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot karbonskābju un aminoskābju molekulu uzbūvi, salīdzina to ķīmiskās īpašības un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. 	<ul style="list-style-type: none"> Skaidro ķīmiskā līdzsvara nobīdi esterificēšanas reakcijās un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. 	<ul style="list-style-type: none"> Izprot saikni starp ogļūdeņražiem, spirtiem, aldehīdiem un karbonskābēm un esteriem, novērtē tās nozīmi vielu iegūšanā, apraksta pārvērtības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem. 	<ul style="list-style-type: none"> Izvirza hipotēzi par neorganisko un organisko skābju kopīgajām ķīmiskajām īpašībām, eksperimentāli pārbauda izvirzīto hipotēzi un izdara secinājumus. 	<ul style="list-style-type: none"> Novērtē karbonskābju un to atvasinājumu pētījumu nozīmi organiskās ķīmijas un farmācijas attīstībā.
STUNDĀ	<p><i>Spēle. Vielu klasifikācija.</i></p> <p><i>KD. Karbonskābju un to atvasinājumu klasifikācija.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Aminokābju šķīdumu vide.</i></p> <p><i>VM. Aminokābes.</i></p> <p><i>KD. Karbonskābju un aminoskābju ķīmiskās īpašības.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Esteru iegūšana un to īpašību pētīšana.</i></p> <p>Demonstrēšana. <i>D. Borskābes etilestera iegūšana un īpašības.</i> <i>D. Etiķskābes etilestera iegūšana.</i></p> <p>Vizualizēšana. Darbs ar tekstu. <i>SP. Esteri.</i></p> <p><i>VM. Esteru iegūšana un hidrolīze.</i></p>	<p>Vizualizēšana. Darbs ar tekstu. <i>SP. Esteri.</i></p>	<p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Organisko un neorganisko skābju ķīmisko īpašību salīdzināšana.</i></p>	<p><i>VM. Karbonskābes un to atvasinājumi medicīnā.</i></p>

UZDEVUMU PIEMĒRI

20

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III														
<p>Klasificē karbonskābes pēc karboksilgrupu skaita (vienvērtīgas, divvērtīgas), ogļūdeņraža atlikuma uzbūves (piesātinātas, nepiesātinātas, aromātiskas), karbonskābju atvasinājumus (aminoskābes, hidroksiskābes, halogēnkarbonskābes, sāļi, esteri, amīdi).</p>	<p>1. Dotas karbonskābju struktūrformulas:</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) </p> <p>Kura karbonskābe ir piesātināta vienvērtīga karbonskābe (A); nepiesātināta vienvērtīga karbonskābe (B); piesātināta daudzvērtīga karbonskābe (C); aromātiska karbonskābe (D)? Uzraksti atbildes burtu pie atbilstošās struktūrformulas!</p> <p>2. Tabulā doti karbonskābju atvasinājumu nosaukumi.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Karbonskābju atvasinājumi</th> <th>Atbildes burts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aminoskābe</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hidroksiskābe</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Halogēnkarbonskābe</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sāls</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Esteris</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Amīds</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Kurš no savienojumiem pieder attiecīgajam karbonskābju atvasinājumam? Ierakstiet tabulā atbildes burtu!</p> <p>NH₂-CH₂-CH₂-COOH (A) Cl-CH₂-COOH (B) HO-CH₂-CH₂-COOH (C) CH₃-COOCH₃ (D) CH₃-CH₂-COONa (E) CH₃-CH₂-CONH₂ (F)</p>	Karbonskābju atvasinājumi	Atbildes burts	Aminoskābe		Hidroksiskābe		Halogēnkarbonskābe		Sāls		Esteris		Amīds		<p>1. Klasificē dotās karbonskābes pēc funkcionālo grupu skaita un ogļūdeņraža atlikuma uzbūves!</p> <p>a) HOOC-CH₂-CH₂-COOH</p> <p>b) </p> <p>c) H₃C-CH₂-CH₂-CH₂-C(=O)OH</p> <p>d) H₂C=CH-CH₂-CH₂-C(=O)OH</p> <p>2. Klasificē dotos karbonskābju atvasinājumus! Pasvīturo funkcionālo grupu, kas norāda ķīmiskā savienojuma piederību konkrētam karbonskābes atvasinājumam!</p> <p>a) HO-CH₂-COOH</p> <p>b) Cl-CH₂-CH₂-CH₂-COOH</p> <p>c) NH₂-CH₂-COOH</p> <p>d) CH₃-COOCH₂-CH₃</p> <p>e) CH₃-CH₂-COOK</p> <p>f) CH₃-CH₂-CH₂-CONH₂</p>	<p>1. Izveido karbonskābju klasifikācijas shēmu, ilustrējot to ar vienu saīsināto struktūrformulu piemēriem!</p> <p>2. Skolotāja sadalīja skolēnus divās grupās (A grupa un B grupa). Uz tāfeles viņa uzrakstīja piecu dažādu karbonskābju ķīmiskās formulas un lūdza skolēnus noteikt, cik no tām ir aromātiskas karbonskābes (A grupas uzdevums) un cik – nepiesātinātas karbonskābes (B grupas uzdevums). A grupa nosauca trīs ķīmiskās formulas, B grupa – arī trīs ķīmiskās formulas. Izskaidro, vai tas ir iespējams!</p>
Karbonskābju atvasinājumi	Atbildes burts																
Aminoskābe																	
Hidroksiskābe																	
Halogēnkarbonskābe																	
Sāls																	
Esteris																	
Amīds																	

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izprot karbonskābju un aminoskābju molekulu uzbūvi, salīdzina to ķīmiskās īpašības un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.	<p>1. Atbildi uz jautājumiem!</p> <p>a) Kādas īpašības – bāzu vai skābju – nosaka aminogrupa aminoskābes sastāvā?</p> <p>b) Kādas īpašības – bāzu vai skābju – nosaka karboksilgrupa karbonskābes sastāvā?</p> <p>c) Kā sauc jonu?</p> $^+\text{NH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^-$ <p>2. Nosaki, kuri ķīmisko reakciju vienādojumi attēlo karbonskābju ķīmiskās īpašības, kuri – aminoskābju ķīmiskās īpašības!</p> <p>a) $2\text{HCOOH} + \text{MgO} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>b) $2\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CaO} \rightarrow (\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>c) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>d) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow [\text{NH}_3\text{CH}_2\text{COOH}]\text{Cl}$</p> <p>e) $\text{HCOOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{HCOOK} + \text{H}_2\text{O}$</p>	<p>1. Paskaidro, kāpēc karbonskābju hidroksilgrupā var aizvietot gan ūdeņraža atomu, gan arī visu hidroksilgrupu!</p> <p>2. Pabeidz ķīmisko reakciju vienādojumus!</p> <p>a) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow$</p> <p>b) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \rightarrow$</p> <p>c) $\text{HCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow$</p> <p>d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{MgO} \rightarrow$</p> <p>e) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{HCl} \rightarrow$</p>	<p>1. Kurai karbonskābei būs vislielākā disociācijas pakāpe 0,1 M ūdensšķīdumā? Atbildi pamato, izmantojot ķīmisko elementu relatīvo elektronegativitāšu vērtības un vizualizējot elektronu nobīdi karboksilgrupā!</p> <p>a) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{H}$</p> <p>b) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{H}$</p> <p>c) $\text{Cl}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{H}$</p> <p>2. Paskaidro, kāpēc dažādu aminoskābju ūdensšķīdumiem ir dažāda vide – skāba, sārmaina vai neitrāla! Uzraksti aminoskābju ķīmisko formulu piemērus, kuru šķīdumiem vides pH vērtība būs 7, mazāka par 7, lielāka par 7!</p> <p>3. Paskaidro, kāpēc karbonskābēm un aminoskābēm ir gan kopīgas, gan atšķirīgas ķīmiskās īpašības! Atbildi pamato ar iespējamajiem ķīmisko reakciju vienādojumiem, kas apraksta etānskābes un 2-aminoetānskābes ķīmiskās īpašības!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III														
<p>Izprot saikni starp ogļūdeņražiem, spirtiem, aldehīdiem, karbonskābēm un esteriem, novērtē tās nozīmi vielu iegūšanā un apraksta pārvērtības ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</p>	<p>1. No dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem izvēlies piemērotāko izejvielu karbonskābes iegūšanai! <i>Butanols, metāns, etanols, propanāls.</i></p> <p>Etānskābes iegūšanai –..... Metānskābes iegūšanai –..... Propānskābes iegūšanai –..... Butānskābes iegūšanai –.....</p> <p>2. Kuri ķīmisko reakciju vienādojumi apraksta karbonskābju iegūšanu? Norādi tos, ievelkot "x" <input type="checkbox"/>!</p> $2\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + 2\text{H}_2\text{O} \quad \square$ $2\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \quad \square$ $\text{H}_3\text{C}-\text{OH} + \text{CO} \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \quad \square$	<p>1. Pabeidz ķīmisko reakciju vienādojumus!</p> $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \dots \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \dots$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \dots \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \dots$ $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} + \dots \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \dots$ $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \dots \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ <p>2. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus dotajām pārvērtībām!</p> $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{HCHO} \rightarrow \text{HCOOH}$	<p>1. Sakārto doto savienojumu nosaukumus loģiskā secībā butānskābes iegūšanai! <i>Butāns, butanols, butanāls, 1-brombutāns.</i></p> <p>2. Sastādi pārvērtību rindu nātrija propanoāta iegūšanai no propāna un uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus pārvērtībām!</p>														
<p>Nosauc karbonskābes un to sāļus, aminoskābes atbilstoši IUPAC nomenklatūrai.</p>	<p>Ieraksti tabulā karbonskābju un to sāļu nosaukumus atbilstoši IUPAC nomenklatūrai! <i>Metānskābe, etānskābe, etāndiskābe, butānskābe, nātrija etanoāts, nātrija metanoāts.</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ķīmiskā formula</th> <th>Nosaukums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH_3COOH</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HCOOH</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CH_3COONa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\text{HOOC}-\text{COOH}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HCOONa</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ķīmiskā formula	Nosaukums	CH_3COOH		HCOOH		CH_3COONa		$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$		$\text{HOOC}-\text{COOH}$		HCOONa		<p>Uzraksti karbonskābju nosaukumus atbilstoši IUPAC nomenklatūrai!</p> $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	<p>Dzīvo organismu olbaltumvielu molekulu sastāvā ietilpst aminoskābes valīns un lizīns</p> $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{H}_3\text{C}}{\text{CH}}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$ <p>Uzraksti šo aminoskābju nosaukumus atbilstoši IUPAC nomenklatūrai un pamato, kura nomenklatūra (IUPAC vai triviālā) tev šķiet ērtāka!</p>
Ķīmiskā formula	Nosaukums																
CH_3COOH																	
HCOOH																	
CH_3COONa																	
$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$																	
$\text{HOOC}-\text{COOH}$																	
HCOONa																	

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Lieto triviālos nosaukumus: skudrskābe, etiķskābe, sviest-skābe, baldriānskābe, skābeņskābe, acetāti, formiāti, glicīns, alanīns, pienskābe, citronskābe, salicilskābe, benzoscābe, aprakstot to atrašanos dabā un izmantošanu.</p>	<p>levieto teikumos dotos skābju triviālos nosaukumus! <i>Glicīns, alanīns, pienskābe, citronskābe, salicilskābe.</i></p> <p>a) Citrusaugļos izplatītākā skābe, kas piešķir tiem skābu garšu, ir..... .</p> <p>b) Aspirīna jeb acetilsalicilskābes ražošanā izmanto etiķskābi un</p> <p>c) ir salda garša, tāpat kā glicerīnam un glikozei.</p> <p>d) Cilvēka organismā rodas muskuļos fiziskas slodzes laikā.</p> <p>e) Pie neitrālām aminoskābēm pieder glicīns, valīns, un citas.</p>	<p>Izlabo tekstā ieviesušās kļūdas! Apmaini tekstā izcelto karbonskābju nosaukumus, ierakstot tos īstajās vietās! <i>Citrusaugļos izplatītākā skābe ir pienskābe. To izmanto dzērienu un konservu ražošanai.</i></p> <p>Citronskābe ir sastopama skudrās, to satur arī skuju un nātres. Starp organiskajām skābēm tā ir īpaši iedarbīga pret baktērijām, pelējuma sēnītēm un raugiem.</p> <p>Benzoskābi ievērojamā daudzumā satur ārstnieciskā baldriāna saknes, kā arī (esteru veidā) dažādas ēteriskās eļļas.</p> <p>Skudrskābe sastopama dzērienēs, brūklenēs. Tā piedod dabas produktiem konservējošas un antiseptiskas īpašības.</p> <p>Fiziskas slodzes laikā cilvēka organismā rodas un muskuļos uzkrājas baldriānskābe, kas izraisa muskuļu nogurumu.</p>	<p>Apraksti karbonskābju triviālo nosaukumu izcelsmes saistību ar karbonskābju atrašanos dabā!</p>
<p>Pēc informācijas uz preču iepakojumiem atpazīst karbonskābes un to atvasinājumus.</p>	<p>1. <i>Negāzēta bezalkoholiska dzēriena ar zemeņu garšu sastāvā ietilpst: ūdens, glikozes–fruktozes sīrups, skābuma regulētājs – citronskābe, zemeņu aromatizētājs, konservanti – kālija sorbāts, nātrija benzoāts, krāsvielas E129, E104.</i> Aprakstā pasvītro karbonskābes un to atvasinājumu nosaukumus!</p> <p>2. Izlasot tekstu par ol-askofēnu un noofenu sastāvu, nosaki, kuras karbonskābes atvasinājums sastopams abu šo medikamentu sastāvā!</p> <p>a) OL-ASKOFĒNS <i>Sastāvs. Viena tablete satur: aktīvās vielas – Paracetamolium – 200 mg, Acidum Acetylsalicylicum – 200 mg, Coffeinum – 25 mg un palīgvielas – kartupeļu cieti, citronskābi, talku, kalcija stearātu.</i></p> <p>b) NOOFEN <i>Sastāvs. Viena tablete satur aktīvo vielu 250 mg fenibuta (Phenibutum) un palīgvielas – laktozi, kartupeļu cieti, kalcija stearātu.</i></p>	<p><i>Antioksidanti pagarina produktu glabāšanas laiku. Par nekaitīgākajiem un dabiskākajiem uzskatāmi: E vitamīns, askorbīnskābe E 300, pienskābe E 270 un citronskābe E 330. Konservanti aptur kaitīgo mikroorganismu savairošanos produktā, un par nekaitīgākajiem tiek uzskatīti: sorbīnskābe E 200, kālija sorbāts E 202, kalcija sorbāts E 203.</i></p> <p><i>http://videsvestis.lv</i></p> <p>Pārbaudi informāciju uz dažādu pārtikas produktu iepakojumiem un atrodi trīs pārtikas produktu etiķetes, kuru sastāvā ir kāda no iepriekš aprakstītajām karbonskābēm vai to atvasinājumiem!</p>	<p>Izveido vizuālo materiālu par karbonskābju un to atvasinājumu izmantošanu pārtikas produktu ražošanā!</p>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																
<p>Modelē esteru veidošanos no karbonskābēm un spirtiem, ar struktūrformulām attēlo esteri uzbūvi un veido esteri triviālos nosaukumus.</p>	<p>Ieraksti tabulā konkrētā estera struktūrformulu, izmantojot estera vispārīgo struktūrformulu un tabulā dotās alkilgrupas R¹ un R²!</p> $R^1-C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown OR^2 \end{array}$ <p>Izvēlies esteri nosaukumus no dotajiem triviālajiem nosaukumiem un ieraksti tos tabulā! <i>Etiķskābes metilesteris; propionskābes metilesteris; etiķskābes etilesteris;</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>R¹</th> <th>R²</th> <th>Estera struktūrformula</th> <th>Nosaukums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH₃—</td> <td>C₂H₅—</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C₂H₅—</td> <td>CH₃—</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CH₃—</td> <td>CH₃—</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	R ¹	R ²	Estera struktūrformula	Nosaukums	CH ₃ —	C ₂ H ₅ —			C ₂ H ₅ —	CH ₃ —			CH ₃ —	CH ₃ —			<p>Uzraksti esteri struktūrformulas, ja esteri veidoti no:</p> <ol style="list-style-type: none"> skudrskābes un etilspirta; etiķskābes un metilspirta; skudrskābes un propilspirta! <p>Uzraksti esteri triviālos nosaukumus!</p>	<p>Modelē visu iespējamo esteri, kuru molekulformula ir C₄H₈O₂, veidošanos no karbonskābēm un spirtiem, ar struktūrformulām attēlojot esteri uzbūvi!</p>
R ¹	R ²	Estera struktūrformula	Nosaukums																
CH ₃ —	C ₂ H ₅ —																		
C ₂ H ₅ —	CH ₃ —																		
CH ₃ —	CH ₃ —																		
<p>Skaidro ķīmiskā līdzsvara nobīdi esterificēšanas reakcijās un apraksta tās ar ķīmisko reakciju vienādojumiem.</p>	<p>1. Kā sauc ķīmisko reakciju, kuru apraksta dotais ķīmiskās reakcijas vienādojums?</p> $H_3C-C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown OH \end{array} + CH_3-OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4} H_3C-C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown O-CH_3 \end{array} + H_2O$ <p>2. Kā sauc estera un ūdens savstarpējās iedarbības reakciju? Kāda ir reakcijas vide?</p> $H_3C-C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown O-CH_3 \end{array} + H_2O \xrightleftharpoons{H^+} H_3C-C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown OH \end{array} + H_3C-OH$ <p>3. Ko norāda pretējos virzienos vērstās bultiņas dotajā ķīmiskās reakcijas shēmā?</p> $R^1-C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown OH \end{array} + R^2-OH \rightleftharpoons R^1-C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown O-R^2 \end{array} + H_2O$	<p>1. Pabeidz ķīmisko reakciju vienādojumus!</p> <ol style="list-style-type: none"> $H-C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown OH \end{array} + H_3C-OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4} \dots\dots\dots$ $CH_3-C \begin{array}{l} \diagup O \\ \diagdown O-CH_2-CH_3 \end{array} + H_2O \xrightleftharpoons{H^+} \dots\dots\dots$ <p>2. Paskaidro, kā estera iznākumu estera sintēzes procesā ietekmē:</p> <ol style="list-style-type: none"> temperatūras paaugstināšana; neorganiskās skābes pievienošana! 	<p>1. Uzraksti ķīmisko reakciju vienādojumus butānskābes etilestera hidrolīzei skābā un sārmainā vidē! Kuri reakcijas produkti ir atšķirīgi hidrolīzes procesos?</p> <p>2. Izvēlies ķīmiskās reakcijas apstākļus tā, lai etiķskābes etilestera sintēzē ķīmisko līdzsvaru novirzītu tiešās reakcijas virzienā!</p> <ol style="list-style-type: none"> Vide: skāba, sārmaina vai neitrāla. Temperatūra: 10 °C, 50 °C; 100 °C. Etiķskābes w_% šķīdumā: 9%, 30%, 70%. Paskaidro savu izvēli! 																

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Izvirza hipotēzi par neorganisko un organisko skābju kopīgajām ķīmiskajām īpašībām, eksperimentāli pārbauda izvirzīto hipotēzi un izdara secinājumus.	<p>Izvelies hipotēzi, kura visslābāk atbilst pētāmajai problēmai!</p> <p><i>Kāpēc ūdens šķīdumos organiskām un neorganiskām skābēm piemīt līdzīgas ķīmiskās īpašības?</i></p> <p>Hipotēzes</p> <ol style="list-style-type: none"> Ūdensšķīdumos organiskās un neorganiskās skābes disociē jonos un kā pozitīvi lādēts jons atšķēļas ūdeņraža jons. Organiskās un neorganiskās skābes reaģē ar bāzēm. Organiskajām un neorganiskajām skābēm ir līdzīga uzbūve. Organiskās un neorganiskās skābēs šķīdumam ir skāba vide. 	<p>Lasi situācijas aprakstu un formulē pētāmo problēmu, hipotēzi!</p> <p><i>Katra skolēnu grupa pētīja atbilstoši HCl, H₂SO₄, etiķskābes un skudrskābes ķīmiskās īpašības. Pēc grupu darba prezentācijas skolēni konstatēja, ka visas grupas raksturo skābju ķīmiskās reakcijas ar: NaOH, indikatoru, Zn un CaO.</i></p>	<p>Lasi situācijas aprakstu!</p> <p><i>Lai iegūtu laboratorijā ogļskābo gāzi, laborants veica dzeramās sodas reakciju ar sālsskābi. Gatavojot miklu pīrāgam, saimniece izmantoja dzeramo sodu, kuru "dzēš" ar galda etiķi vai citronskābi.</i></p> <p>Formulē pētījuma iespējamo uzdevumu!</p> <p>Atbilstoši pētījuma uzdevumam izvelies vielas, traukus un piederumus!</p> <p>Uzraksti darba gaitu eksperimentam! Izveido tabulu eksperimenta datu reģistrēšanai!</p>
Analizē ķīmijas eksperimenta nozīmi reakcijas mehānismu pētīšanā, jaunu vielu iegūšanā un vielu izmantošanas prognozēšanā.	<p>No kuras izejvielas molekulas atšķēļas –OH grupa un no kuras – ūdeņraža atoms, karbonskābēm reaģējot ar spirtiem?</p>	<p>Karbonskābēm reaģējot ar spirtiem, no vienas izejvielas molekulas ir jāatšķēļas –OH grupai, bet no otras – ūdeņraža atomam. Paskaidro, kā izmantojot iezīmēto atomu metodi, var noskaidrot no kuras izejvielas molekulas atšķēļas katra no šīm grupām!</p>	<p>Izmantojot interneta resursus, atrodi un analizē informāciju, ar kādām metodēm var pētīt ķīmisko reakciju mehānismu!</p>
Novērtē karbonskābju un to atvasinājumu pētījumu nozīmi organiskās ķīmijas un farmācijas attīstībā.	<ol style="list-style-type: none"> Sastādi karbonskābju un to atvasinājumu sarakstu, kurus satur a/s Grindeksā ražotie medikamenti, izmantojot atrodamo informāciju! Izmantojot informāciju par LU profesores Rutas Mucenieces pētījumiem (interneta vietne www.lu.lv/build/petnieciba/petniecibas-projekti/2005/muceniece.html), atrodi, kādu karbonskābju vai to atvasinājumu pētīšana varētu būt nozīmīga Pārkinsona, Alzheimerā, Hungtingtona slimību un epilepsijas ārstēšanai! 	<ol style="list-style-type: none"> Daudzu cilvēkam nelabvēlīgu mikroorganismu attīstību zarnu traktā nomāc salicilskābe C₆H₄(OH)COOH un fenols C₆H₅OH. Pamato, kāpēc daudzi medicīniskie preparāti, kas paredzēti šiem mērķiem, satur salicilskābes fenilesteri OHC₆H₄COO(C₆H₅)! Izmantojot informāciju (interneta vietne www.olainfarm.lv/lat/kimiskie_pusprodukti_un_substances/produkti_izpetei/), noskaidro, kādu karbonskābju un to atvasinājumu pētījumi varētu būt nozīmīgi jaunu ārstniecības līdzekļu radīšanai! 	<ol style="list-style-type: none"> Izmantojot informāciju par LU profesores R. Mucenieces pētījumiem (interneta vietne www.lu.lv/build/petnieciba/petniecibas-projekti/2005/muceniece.html), analizē ķīmisko eksperimentu nozīmi kartupeļu ekstraktu ārstniecisko īpašību noteikšanā! Izmantojot interneta vietnēs www.osi.lv, www.grindeks.lv, www.olainfarm.lv atrodamo informāciju, sagatavo prezentāciju par Latvijas zinātnieku pētījumiem par karbonskābēm un to atvasinājumiem!

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
Apraksta karbonskābju un to atvasinājumu daudzveidību dabā.	<p>levieto teikumos dotos skābju triviālos nosaukumus! <i>Sviestskābe, skudrskābe, pienskābe, citronskābe, benzoskābe.</i></p> <p>a) Citrusaugļos izplatītākā skābe, kas piedod tiem skābu garšu, ir..... .</p> <p>b) Dabā ir sastopama brūklenēs un dzērvenēs.</p> <p>c)satur arī skuju un nātres.</p> <p>d)veidojas skābbarībā.</p> <p>e) sastopama daudzos pārtikas produktos (sierā, vīnā, skābētos kāpostos un gurķos).</p>	<p>Sagatavo ziņojumu par karbonskābju daudzveidību dabā!</p>	<p>Mūsu dienās šo karbonskābi lieto par konservantu, šis karbonskābes molekula satur benzola gredzenu. Šo skābi satur brūklenes un dzērvenes. Benzolu, kuru molekula arī satur benzola gredzenu, uzskata par kaitīgu dzīvajiem organismiem. Tomēr nevienam neienāk prātā uzskatīt par kaitīgām brūklenes un dzērvenes. Kādas ir tavas domas par šo pretrunu?</p>

Vārds

uzvārds

klase

datums

ESTERI

1. uzdevums

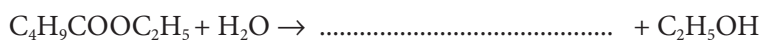
Pabeidz *esterificēšanas* reakciju vienādojumus, ievietojot trūkstošo spirtu, karbonskābju, estera molekulformulas! Uzraksti skābes, spirta un estera nosaukumus!



2. uzdevums

Pabeidz *esteru hidrolīzes* reakciju vienādojumus!

Uzraksti skābes, spirtu un estera nosaukumus!



3. uzdevums

Bezkrāsainu caurspīdīgu šķidrumu ar aprikožu smaržu iegūst sviestskābes un etilspirta esterificēšanas reakcijas rezultātā. Savukārt estera, kuram piemīt plūmjū smarža, hidrolīzes rezultātā veidojas skudrskābe un izoamilspirts (3-metilbutanols-1). Uzraksti šīm pārvērtībām atbilstošus ķīmisko reakciju vienādojumus!

.....

.....

.....

.....

.....

4. uzdevums

Izlasi tekstu "Esteru izmantošanas iespējas" un izveido nelielu pārskata shēmu "zirneklī" par esteru izmantošanas iespējām!

ESTERU IZMANTOŠANAS IESPĒJAS

Esteri ir vielas, kuriem piemīt dažādas smaržas. Tos lieto parfimērijas ražošanā un konditorijā. Piemēram, butilacetātam ir stipra augļu smarža, amilacetātam – bumbieru smarža, bet etilbutirātātam – ananāsu smarža. Salicilskābes etilesterā smarža ir īpatnēja, tā atgādina zaļās kapu mirtes eļļas smaržu un tiek izmantota vīriešu tualetes ūdeņu ražošanā. Savukārt salicilskābes amilesterim ir īpaši smalks aromāts – tam ir orhideju smarža, kuras dēļ šo esteru plaši izmanto parfimērijas rūpniecībā.

Daudzi esteri ietilpst labi smaržojošo dabisko ēterisko eļļu sastāvā. Dažus esterus iegūst mākslīgi un izmanto par "augļu esencēm", lai pievienotu pārtikas produktiem un piešķirtu tiem augļu un ogu aromātu.

Esterus lieto arī par šķīdinātājiem. Piemēram, ar etilacetātu un butilacetātu atšķaida nagu lakas. Bronzas izstrādājumu virsmas aizsardzībai izmanto lakas, kuru sastāvā ietilpst polibutilmetakrilāts.

Centrālapkures radiatoru termoregulatorā iebūvētajā kapsulā iepilda etilacetātu. Šis šķidrums pat pie minimālām gaisa temperatūras svārstībām maina tilpumu. Kapsulai mainot izmērus, tā spiež uz serdeni, kas savukārt virza termostatisko vārstu – tas atveras vai aizveras. Caur to siltais ūdens ieplūst radiatorā. Jo atvere plašāka, jo vairāk ūdens tajā ieplūst un cirkulē.

(<http://www.evide.lv/>)

ESTERU SAĪSINĀTO STRUKTŪRFORMULU VEIDOŠANA PĒC NOSAUKUMIEM

Pirms stundas jāsapiež un jāsaliek aploksnēs!

$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_3$	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$	$-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Vārds uzvārds klase datums

ESTERU SAĪSINĀTO STRUKTŪRFORMLU VEIDOŠANA PĒC NOSAUKUMIEM

Uzdevums

Izmantojot dotās krāsu kartītes, pretī estera nosaukumam no dotajām sastāvdaļām saliec atbilstošā estera saīsināto struktūrformulu!

Esteru nosaukumu veido no skābes vēsturiskā nosaukuma un spirta ogļūdeņraža atlikuma nosaukuma, pievienojot izskaņu “-esteris”.		Esteru nosaukumu veido līdzīgi kā skābes sāls vēsturisko nosaukumu, tam pievienojot spirta ogļūdeņraža atlikuma nosaukumu.		Esteru nosaukumu pēc IUPAC nomenklatūras veido no spirta ogļūdeņraža atlikuma nosaukuma un skābes nosaukuma, izskaņas “-skābe” vietā pievienojot izskaņu “-oāts”.	
Esteru nosaukums	Saīsinātā struktūrformula	Esteru nosaukums	Saīsinātā struktūrformula	Esteru nosaukums	Saīsinātā struktūrformula
Etiķskābes etilesteris	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Etilacetāts	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Etiletanoāts	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Skudrskābes metilesteris		Etilbutirāts		Butilbutanoāts	
Sviestskābes propilesteris		Butilacetāts		Propilmetanoāts	
Propionskābes etilesteris		Etilformiāts		Metilpropanoāts	

Vārds uzvārds klase datums

ESTERU SAĪSINĀTO STRUKTŪRFORMULU VEIDOŠANA PĒC NOSAUKUMIEM

Uzdevums

Salīdzini salikto esteru ķīmisko formulu pareizību ar atbilžu lapā dotajām!

Estera nosaukums	Saīsinātā struktūrformula	Estera nosaukums	Saīsinātā struktūrformula	Estera nosaukums	Saīsinātā struktūrformula
Etiķskābes etilesteris	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Etilacetāts	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Etiletanoāts	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Skudrskābes metilesteris	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$	Etilbutirāts	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Butilbutanoāts	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Sviestskābes propilesteris	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Butilacetāts	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Propilmetanoāts	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Propionskābes etilesteris	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Etilformiāts	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Metilpropanoāts	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$

ETIĶSKĀBES ETILESTERA IEGŪŠANA

Darba izpildes laiks 20 minūtes

K_12_DD_02_01

Mērķis

Veidot izpratni par esterificēšanas reakcijas norisi un dažādu faktoru ietekmi uz ķīmiskā līdzsvara nobīdi, analizējot novērojumus.

Sasniedzamais rezultāts

- Novēro etiķskābes etilestera iegūšanas procesu.
- Secina par ķīmiskā līdzsvara nobīdi etilestera iegūšanas reakcijā.

Darba piederumi, vielas

Destilēšanas iekārta: Virca kolba 100 ml, pilināmā piltuve, Lībga dzesinātājs, novadule (alonžs), 100 ml uztvērējkolba, termometrs 0 – 130°C, divi laboratorijas statīvi, divi mērcilindri 25 ml, mērcilindrs 50 ml, smilšu vanna, elektriskā plītiņa, vārķermeņi, zilā lakmusa papīrs.

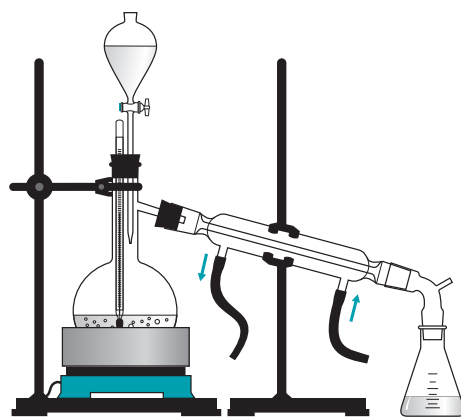
Vielas: etilspirts, koncentrēta sērskābe, etiķskābe, nātrija karbonāta piesātināts šķīdums, nātrija sulfāts, 50 % kalcija hlorīda ūdensšķīdums (šķīdums gatavots no bezūdens kalcija hlorīda).

Darba gaita

Uzmanību! Darbs ar viegli gaistošām un uzliesmojošām vielām!

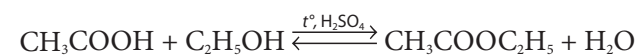
1. Sastāda etiķskābes etilestera iegūšanas iekārtu (attēls) un sagatavo vielas.
2. Iepazīstina skolēnus ar iekārtu.
3. 100 ml Virca kolbā ar mērcilindru ielej 15 ml etanola.
4. Uzmanīgi, skalinot kolbu, pievieno 15 ml koncentrētas sērskābes un vārķermeņus.

Uzmanību! Koncentrēta sērskābe!



Att. Etiķskābes etilestera iegūšanas iekārta

5. Pilināmajā piltuvē ar mērcilindru ielej 30 ml etanola un 30 ml etiķskābes.
6. Kolbu karsē smilšu vannā, līdz šķīduma temperatūra tajā sasniedz 100 – 120 °C.
7. Pēc tam uzkarstētajam šķīdumam no pilināmās piltuves pa pilienam pievieno etilspirta un etiķskābes maisījumu tā, lai pievienotā šķīduma tilpums būtu vienāds ar atdestilētā etiķskābes etilestera tilpumu.
8. Uzraksta ķīmiskās reakcijas vienādojumu.



9. Demonstrējuma laikā skolēni pierakstos raksta ķīmiskās reakcijas vienādojumu un atbildes uz skolotāja uzdotajiem jautājumiem.
 - a) Kāda veida reakcija tā ir (apgrīzeniska/neapgrīzeniska)?
 - b) Kas ir ķīmiskais līdzsvars?
 - c) Kurā virzienā vēlamies novirzīt ķīmisko līdzsvaru etiķskābes etilestera iegūšanas reakcijā?
 - d) Kāds paņēmieni tiek izmantots šajā eksperimentā ķīmiskā līdzsvara nobīdei?
10. Kad reakcija beigusies (destilēšanas process vairs nenotiek), karsēšanu pārtrauc un no destilēšanas iekārtas atvieno kolbu ar reakcijas produktu.

Destilēšanas procesā neiegūst tīru esteri. Tas satur etilspirta un etiķskābes piemaisījumus.

Lai iegūtu tīru etiķskābes etilesteri, jāatdala izejvielu piemaisījumi.

Etiķskābi neitralizē, uztvērējkolbas saturam nelielām porcijām pievienojot nātrija karbonāta šķīdumu, vienlaicīgi šķīdumu skalinot. **Uzmanīgi, veidojas putas!** Skalināšanu turpina, līdz zilā lakmusa indikatora papīrs vairs nekļūst sarkans.

Maisījumu pārlej šķirpiltuvē un atdala nātrija karbonāta šķīduma slāni (apakšējais slānis). Lai no estera atdalītu etilspirta piemaisījumu, šķirpiltuvē tam pievieno 15 ml 50 % kalcija hlorīda šķīduma un maisījumu saskalina. Atkal atdala apakšējo ūdens fāzi, bet estera slāni pārlej 50 ml koniskajā kolbā un žāvē, pievienojot bezūdens nātrija sulfātu.

Pēc tam esteri pārlej mazā destilēšanas kolbā, destilē ūdens vannā un savāc frakciju ar viršanas temperatūru 73 – 78 °C.

BORSKĀBES ETILESTERA IEGŪŠANA UN ĪPAŠĪBAS

Darba izpildes laiks 10 minūtes

K_12_DD_02_02

Mērķis

Pilnveidot izpratni par esteru sastāvu un īpašībām, analizējot novērojumus.

Sasniedzamais rezultāts

- Novēro borskābes etilestera iegūšanas un tā sadedzināšanas procesu.
- Secina par neorganisko skābju un spirtu esteru iegūšanas iespējamību.
- Uzzina par esteru gaistamību, degšanas spēju un drošības pasākumiem, strādājot ar tiem.

Skolēni pirms demonstrējuma zina, kas ir esteri; ir veikuši laboratorijas darbu "Esteru iegūšana".

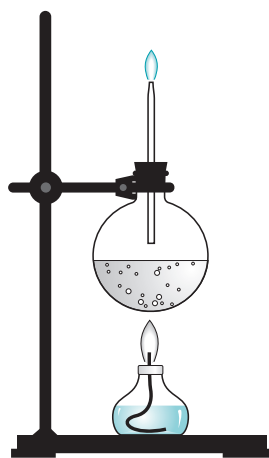
Šo demonstrējumu var izmantot kā "brīnumeksperimentu".

Darba piederumi, vielas

Kristāliska borskābe, etilspirts, koncentrēta sērskābe, laboratorijas statīvs, gāzes deglis, divi mērcilindri 25 ml, 50 – 100 ml apaļkolba ar aizbāzni, kurā iestiprināta gara stikla caurule ar nedaudz sašaurinātu galu, garš skalniņš vai kamīna sērskociņš.

Darba gaita

1. Rosina skolēnus atcerēties, no kādām izejvielām viņi ieguva esterus laboratorijas darbā.
2. Informē skolēnus, ka šī demonstrējuma mērķis ir parādīt, ka esterus var iegūt arī no neorganiskām skābēm un spirtiem.
3. Apaļkolbā ievieto 2 – 3 g kristāliskas borskābes, ar mērcilindru pielej 20 – 25 ml etilspirta un 3 – 5 ml koncentrētas sērskābes.
4. Kolbu blīvi noslēdz ar gumijas aizbāzni, kuram cauri ir izvadīta gara stikla caurule ar nedaudz sašaurinātu augšējo galu, un nostiprina laboratorijas statīvā (attēls).

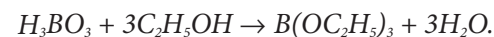


Att. Borskābes etilestera iegūšanas iekārta

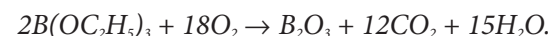
Par stikla cauruli var izmantot arī mērpipeti.

5. **Uzmanību! Obligāti lietot aizsargbrilles!** Kolbā esošo reakcijas maisījumu karsē ar gāzes degli līdz viršanai.

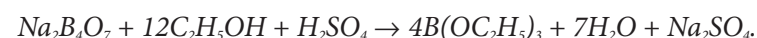
Karsējot borskābe reaģē ar etilspirtu, un reakcijā rodas borskābes etilesteris, kas ir viegli gaistošs un veido tvaikus, kuri koncentrējas apaļkolbas augšējā daļā, tad garajā stikla caurulē un caur tās sašaurināto galu izdalās gaisā. Koncentrētā sērskābe katalizē reakciju un saista reakcijā radušos ūdeni. Notiekošo procesu apraksta šāds ķīmiskās reakcijas vienādojums:



6. Ar garu skalniņu aizdedzina no stikla caurules izplūstošos borskābes etilestera tvaikus. Tvaiki sadeg ar raksturīgu zaļu liesmu, kas vislabāk novērojama nedaudz aptumšotā telpā. Virs zaļās liesmas var novērot baltus dūmus, kurus veido bora oksīds. Borskābes etilestera sadegšanu apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums:



Piezīme. Borskābes vietā var izmantot arī boraku ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$). Tādā gadījumā borskābes etilestera veidošanos apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums:



Pēc šā demonstrējuma noskatīšanās skolēniem var uzdot mājas darbu – sameklēt datus par vēl vienu ļoti populāru neorganiskas skābes un spirta esteri – nitroglicerīnu.

Vārds

uzvārds

klase

datums

ESTERU IEGŪŠANA UN TO ĪPAŠĪBU PĒTĪŠANA

I DAĻA

Estera iegūšana

Uzdevums

No skolotāja piedāvātajiem reaģentiem iegūt esteri.

Darba piederumi, vielas

Ieraksti skolotāja piedāvātos reaģentus un vielas!

.....

.....

.....

Darba gaita

1. Mēģenē ielej 2 ml karbonskābes un pievieno 2 ml spirta! Saskalini!
2. **Uzmanību! Koncentrēta skābe!** Uzmanīgi ar pipeti pievieno 0,5 ml koncentrētas sērskābes!
3. Mēģeni ievieto 250 ml vārglāzē ar vārošu ūdeni (\approx 150 ml) un karsē 5 minūtes!
4. Pēc reakcijas mēģenes saturu izlej 250 ml vārglāzē, kurā ieliets \approx 100 ml piesātināta NaCl šķīduma vai auksta ūdens, un pārbaudi aromātu!
5. Uzmanīgi pārbaudi izejvielu aromātu un salīdzini to ar iegūto produktu un datiem literatūrā (1. tabula)!

Daži pārtikā un parfimērijā izmantojamie esteri

1. tabula

Nosaukums	Viršanas temperatūra, °C	Izmantošana
Skudrskābes etilesteris	54	Ruma esence
Etiķskābes etilesteris	77	Šķīdinātājs, smaržvielu komponents
Etiķskābes amilesteris	147	Banānu esence
Sviestskābes etilesteris	121	Ananāsu esence
Sviestskābes benzilesteris	238	Jasmīnu esence
Etiķskābes izoamilesteris	142	Bumbieru esence
Baldriānskābes izoamilesteris	193	Ābolu esence

(D. Cēdere, J. Logins. Organiskā ķīmija ar ievirzi bioķīmijā. R.: "Zvaigzne ABC", 1996.)

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

- Uzraksti estera iegūšanas ķīmiskās reakcijas vienādojumu!

.....

.....

.....

- Secini, kāda loma estera sintēzē ir koncentrētai sērskābei!

.....

.....

- Secini, kāds esteris ir sintezēts un raksturo tā fizikālās īpašības!

.....

.....

II DAĻA

Esteru hidrolīze

Pētāmā problēma

Kā estera hidrolīzi ietekmē vides pH?

Lielumi/ pazīmes

Ķīmiskās reakcijas pazīme – aromāts.

Darba piederumi, vielas

Esteris, 0,1 M NaOH šķīdums, 0,1 M H₂SO₄ šķīdums, destilēts ūdens, uversāļindikators papīrs; 3 mēģenes, 3 pipetes, 250 ml vārglāze, elektriskā plītiņa, stikla nūjiņa, mēģeņu statīvs.

Darba gaita

1. Trijās mēģenēs iepilini pa 3 – 4 pilieniem estera un pārbaudi tā aromātu!
2. Vienā mēģenē pielej 2 ml ūdens, otrā – 2 ml NaOH šķīduma, bet trešajā – 2 ml H₂SO₄ šķīduma! Katrā mēģenē nosaki aptuvenu vides pH ar universāļindikators papīru!
3. Mēģeņu saturu sakrati un ievieto tās vārglāzē ar vārošu ūdeni un karsē 5 – 10 minūtes!
4. Pēc reakcijas **uzmanīgi** pārbaudi aromātu visās trijās mēģenēs!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Izveido datu tabulu un ieraksti tajā savus novērojumus!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Secini, kādā vidē estera hidrolīze notiek labāk un kāpēc!

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

AMINOSKĀBJU ŠĶĪDUMU VIDE

Pētāmā problēma

Kāpēc dažādu aminoskābju ūdensšķīdumos ir dažāda vide?

Lielumi/ pazīmes

Aminoskābju šķīduma pH, indikatora krāsas maiņa.

Darba piederumi, vielas

Aminoskābju ūdensšķīdumi: aminoetānskābe (glicīns, Gly), 2,6-diaminoheksānskābe (lizīns, Lyz), 2-amino-pentāndiskābe (glutamīnskābe, Glu); trīs vārglāzes 100 ml, universālindikatora papīrs, stikla nūjiņa, pH-metrs.

Darba gaita

1. Katras aminoskābes šķīduma vienu pilienu ar stikla nūjiņu pārnes uz universālindikatora papīra! Nosaki izsniegto aminoskābju šķīdumu aptuveno pH vērtību!
2. Nosaki aminoskābju šķīdumu precīzu pH vērtību ar pH-metru!
3. pH vērtības ieraksti datu tabulā!
4. Tabulā ieraksti aminoskābju struktūrformulas!
5. Nosaki un tabulā ieraksti karboksilgrupu un aminogrupu skaitu!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Dažādu aminoskābju šķīdumu pH vērtības

Tabula

	Glicīns	Lizīns	Glutamīnskābe
≈pH vērtība (ar indikatorpapīru)			
pH vērtība (ar pH-metru)			
Vide			
Struktūrformula			
Karboksilgrupu skaits			
Aminogrupu skaits			

Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Secini par aminoskābju šķīduma vides saistību ar funkcionālo grupu skaitu aminoskābju molekulā!

.....

.....

.....

.....