

**6.TEMATS OĢLŪDENRAŽU UZBŪVE, NOMENKLATŪRA**

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

K_11_SP_06_P1	<a href="#">Organisko savienojumu daudzveidība</a>	Skolēna darba lapa
K_11_UP_06_P1	<a href="#">Organiskās ķīmijas vēsture</a>	Skolēna darba lapa
K_11_UP_06_P2	<a href="#">Organiskās ķīmijas vēsture Latvijā</a>	Skolēna darba lapa
K_11_UP_06_P3	<a href="#">RTU Materiālzinātnes un Lietišķās ķīmijas fakultātes absolventu darba iespējas</a>	Skolēna darba lapa
K_11_LD_06_P1	<a href="#">Alkānu sastāvs, uzbūve un nomenklatūra</a>	Skolēna darba lapa
K_11_LD_06_P2	<a href="#">Alkānu sastāvs, uzbūve un īpašības</a>	Skolēna darba lapa

---

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

# OGĻŪDEŅRAŽU UZBŪVE, NOMENKLATŪRA

## TEMATA APRAKSTS

Organiskās vielas ir nozīmīgas vielas katra cilvēka ikdienā – no tām sastāv dzīvie organismi, pārtikas produkti, sadzīves priekšmeti, apģērbs un mūsdienīga tehnika. Ogļūdeņraži ir vienkāršākie organisko savienojumu pārstāvji.

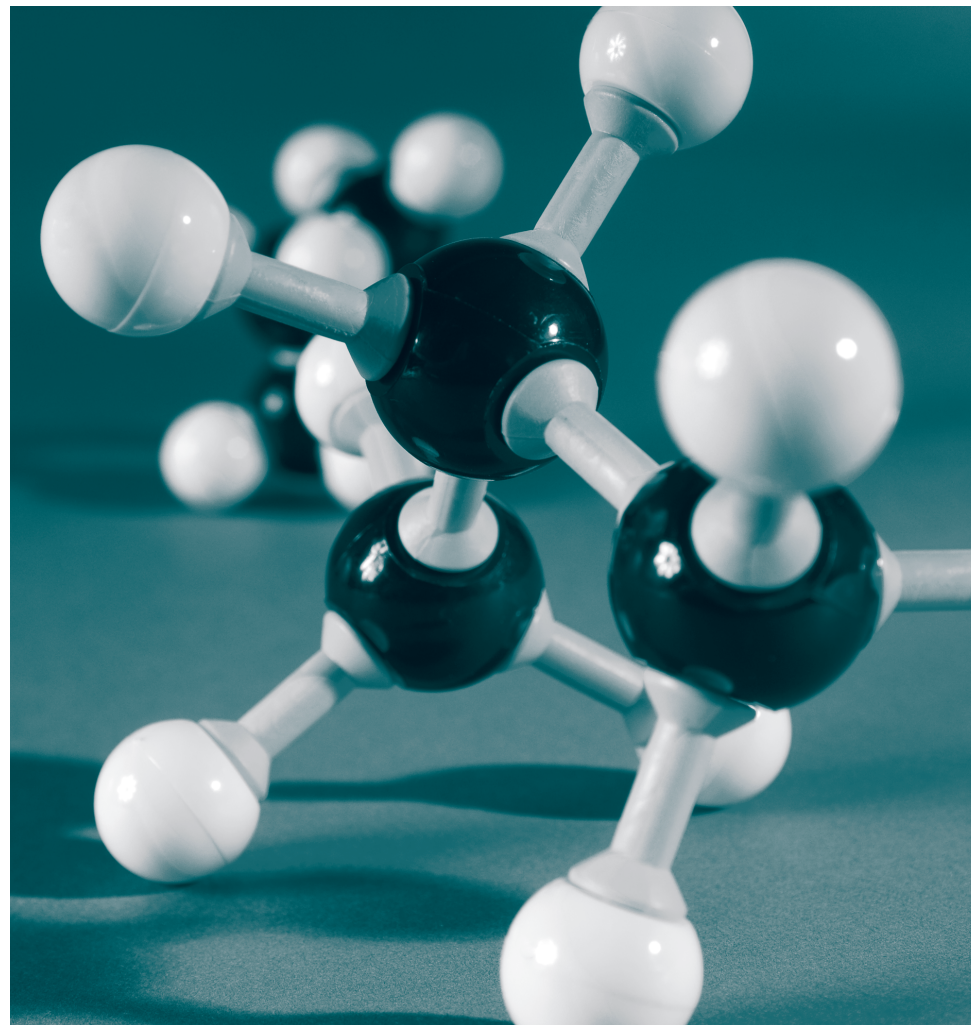
Uzsākot tematu, skolēni jau zina būtiskākās atšķirības starp organiskajām un neorganiskajām vielām; zina, ka pamatelements organiskajās vielās ir ogleklis, ir iepazīnuši nozīmīgāko organisko vielu – ogļūdeņražu, spirtu, skābju, dabasvielu un sintētisko polimēru – vienkāršākos pārstāvjus.

Tematā skolēni apgūst organisko savienojumu klasifikācijas veidus, prot klasificēt organiskās vielas pēc to sastāva un uzbūves. Skolēni, skaidrojot organisko vielu daudzveidības iemeslus, lieto jēdzienus: *homologi, homologiskā starpība, homologu rinda, homologu rindas vispārīgā formula, alkilgrupa, funkcionālā grupa*. Skolēni veido homologu rindas pēc vispārīgajām formulām, nosauc pirmos desmit alkānus un to izomērus pēc IUPAC nomenklatūras.

Jauns un ļoti nozīmīgs jēdziens tematā ir *izomērija*. Lai pilnīgāk izprastu un apgūtu šo jēdzienu, skolēni veido piesātināto ogļūdeņražu (alkānu) izomērus ar ogļūdeņražu molekulu uzbūves modeļiem un attēlo tos ar struktūrformulām. Organisko vielu sastāva un uzbūves attēlošanai skolēni izmanto molekulformulas, molekulu elektronformulas, struktūrformulas un saīsinātās struktūrformulas.

Tematā skolēni risina aprēķinu uzdevumus — aprēķina organisko savienojumu ķīmisko formulu pēc ķīmiskās analīzes datiem.

Šajā tematā skolēni arī analizē informāciju par pasaules un Latvijas ķīmiķu ieguldījumu organisko vielu uzbūves pētīšanā, Latvijas zinātniski pētniecisko iestāžu darbības virzieniem un ieguldījumu organiskās ķīmijas attīstībā.



## CEĻVEDIS

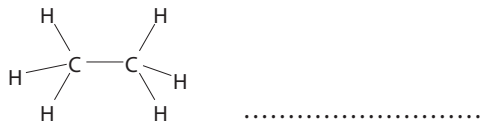

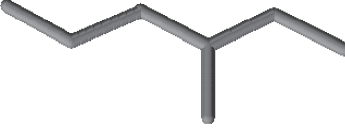
## Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

STANDARTĀ	Izprot dažādu parādību (izomērija, alotropija) nozīmi vielu daudzveidībā.	Klasificē neorganiskas un organiskas vielas, zinot to sastāvu, uzbūvi vai funkcionālās grupas.	Izprot ķīmisko saišu veidošanos un starpmolekulāro mijiedarbību.	Veic aprēķinus un parāda aprēķinu gaitu, izmantojot fizikālo lielumu apzīmējumus, atbilstošas mērvienības, vispārīgās formulas, ķīmiskās analīzes datus, ķīmisko un termoķīmisko reakciju vienādojumus, ķīmisko pārvērtību stehiometriskās shēmas un ķīmijas pamatlikumus.	Analizē, izvērtē un izmanto ķīmijas satura vizuālo un vārdisko informāciju atbilstīgi mērķim; pārveido vārdisko informāciju vizuālā formā, modeļos, simbolos un apzīmējumos un otrādi.	Analizē ķīmijas kā dabaszinātņu nozares vēsturisko attīstību, tās lomu sabiedrības attīstībā, ņemot vērā zinātnes ētiskos aspektus un nosaucot piemērus par ievērojamu pasaules un Latvijas zinātnieku sasniegumiem ķīmijā.
PROGRAMMĀ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot atomu savienošanos secības nozīmi organisko savienojumu daudzveidībā un zina, kas ir izomērija un izomēri.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klasificē ogļūdeņražus pēc to uzbūves (alkāni, alkēni, alkīni, alkadiēni, arēni).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izskaidro vienkāršo, divkāršo un trīskāršo saišu veidošanos ogļūdeņražu molekulās,</li> <li>Izmantojot modeļus.</li> <li>Veido ogļūdeņražu izomēru modeļus un struktūrformulas ogļūdeņražiem ar oglekļa atomu skaitu no 3 līdz 6.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atrod organisko savienojumu ķīmisko formulu ar aprēķiniem pēc ķīmiskās analīzes datiem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmanto vizuālo informāciju (grafikus, modeļus, struktūrformulas), ogļūdeņražu uzbūves, fizikālo īpašību salīdzināšanai.</li> <li>Attēlo ogļūdeņražu sastāvu un uzbūvi ar molekulformulām, molekulu elektronformulām, struktūrformulām un saīsinātajām struktūrformulām.</li> <li>Nosauc ogļūdeņražus atbilstīgi IUPAC nomenklatūrai (pamatvirkne sastāv ne vairāk kā no 10 oglekļa atomiem), zina to vēsturiskos nosaukumus (acetilēns, etilēns, benzols, toluols).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē informāciju par ievērojamāko pasaules ķīmiķu (A. Kolbe, A. Butļerovs, F. Kekulē u. c.) ieguldījumu organisko vielu uzbūves pētīšanā.</li> </ul>
STUNDĀ	<p><b>Problēmu risināšana.</b>                      SP. Organisko savienojumu daudzveidība.</p> <p>VM. Organisko savienojumu daudzveidība un nosaukumu veidošana.</p> <p>KD. Ogļūdeņražu izomērija.</p>	<p>KD. Ogļūdeņražu klasifikācija un homologu rindas.</p> <p>Spēle. Vielu klasifikācija.</p>	<p><b>Laboratorijas darbs.</b>                      LD. Alkānu sastāvs, uzbūve un nomenklatūra.</p>	<p>KD. Organisko savienojumu ķīmisko formulu atrašana pēc ķīmiskās analīzes datiem.</p>	<p><b>Demonstrēšana.</b>                      D. Oglekļa un ūdeņraža pierādīšana organiskajās vielās.</p> <p><b>Laboratorijas darbs.</b>                      LD. Alkānu sastāvs, uzbūve un īpašības.</p> <p>VM. Organisko savienojumu daudzveidība un nosaukumu veidošana.                      VM. Alkānu kušanas un viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā.</p> <p>KD. Ogļūdeņražu sastāvs un uzbūve.                      KD. Ogļūdeņražu nomenklatūra.</p>	<p>VM. Atklājumi organiskajā ķīmijā.</p>

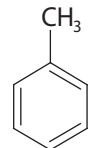
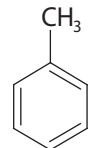
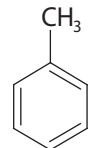
## UZDEVUMU PIEMĒRI

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III															
<p>Izskaidro būtiskākās atšķirības starp organisko un neorganisko vielu sastāvu, uzbūvi, īpašībām.</p>	<p>1. Pasvīturo, organisku vielu ķīmiskās formulas!  <math>\text{NaCl}</math>, <math>\text{CH}_4</math>, <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{NaHCO}_3</math>, <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math>, <math>\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}</math></p> <p>2. Norādi, kura īpašība vairāk raksturīga organiskām, kura – neorganiskām vielām!                      Atzīmē ar atbilstošu burtu ("o" vai "n")!</p> <p>A. Pārogļojas, ja karsē bez gaisa klātbūtnes.                      B. Viens no degšanas produktiem vienmēr ir ogļskābā gāze.                      C. Pārsvārā augstas kušanas temperatūras.                      D. Tikai nedaudzu vielu šķīdumi ūdenī vada elektrisko strāvu.</p>	<p>Izlasi vielas īpašību aprakstu!                      Nosaki, vai tā ir organiska vai neorganiska viela!                      Pamato savu izvēli!</p> <p>A. <i>Cieta viela ar kušanas temperatūru robežās no +18 °C līdz +30 °C, labi deg.</i></p> <p>B. <i>Cieta, kristāliska viela ar kušanas temperatūru +801 °C, labi šķīst ūdenī, šķīdums vada elektrisko strāvu.</i></p> <p>C. <i>Specifiski smaržojošs šķīdums ar viršanas temperatūru +80 °C, viegli aizdegas, deg ar kūpošu liesmu.</i></p> <p>D. <i>Bezkrāsains šķīdums, kurš kristalizējas 0 °C temperatūrā, bez smaržas, nedeg, labi šķīdina daudzās vielas.</i></p>	<p>Laboratorijā divos traukos bez etiķetēm ir baltas, kristāliskas vielas – cukurs un bārija hlorīds, kuru uzskata par indīgu vielu. Piedāvā eksperimenta plānu, kā var noteikt šīs vielas!</p>															
<p>Izprot atomu savienošanās secības nozīmi organisko savienojumu daudzveidībā un zina, kas ir izomērija un izomēri.</p>	<p>Atzīmē ar "x" apgalvojuma patiesumu!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Apgalvojums</th> <th>Jā</th> <th>Nē</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Starp oglekļa atomiem var būt tikai vienkāršās saites.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Savstarpēji var saistīties gan divi, gan arī ļoti daudz oglekļa atomu.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Atomi molekulās savienoti noteiktā secībā saskaņā ar to vērtību.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Izomēri atšķiras ar sastāvu.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Apgalvojums	Jā	Nē	Starp oglekļa atomiem var būt tikai vienkāršās saites.			Savstarpēji var saistīties gan divi, gan arī ļoti daudz oglekļa atomu.			Atomi molekulās savienoti noteiktā secībā saskaņā ar to vērtību.			Izomēri atšķiras ar sastāvu.			<p>1. Organiskās vielas molekula satur trīs oglekļa atomus. Uzraksti iespējamās organisko vielu saīsinātās struktūrformulas, ja oglekļa atomu virknē ir:</p> <p>a) tikai vienkāršās saites,                      b) viena divkāršā saite,                      c) viena trīskāršā saite,                      d) divas divkāršās saites!                      Uzraksti katrai vielai atbilstošu molekulformulu!                      Vai starp šiem ķīmiskajiem savienojumiem ir izomēri? Pamato atbildi!</p> <p>2. Izskaidro ogļūdeņražu daudzveidību!                      Savu atbildi pamato ar piemēriem, rakstot ogļūdeņražu struktūrformulas!</p>	<p>Ogļūdeņraža molekula sastāv no pieciem oglekļa atomiem un astoņiem ūdeņraža atomiem. Uzraksti saīsinātās struktūrformulas visiem iespējamajiem nesazarotās virknes ogļūdeņraža izomēriem!</p>
Apgalvojums	Jā	Nē																
Starp oglekļa atomiem var būt tikai vienkāršās saites.																		
Savstarpēji var saistīties gan divi, gan arī ļoti daudz oglekļa atomu.																		
Atomi molekulās savienoti noteiktā secībā saskaņā ar to vērtību.																		
Izomēri atšķiras ar sastāvu.																		

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III																									
<p><b>Klasificē ogļūdeņražus pēc to uzbūves (alkāni, alkēni, alkīni, alkadiēni, arēni).</b></p>	<p>Ieraksti atbilstošās homologu rindas nosaukuma burtu pretī atbilstošajai ogļūdeņraža ķīmiskajai formulai!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Homologu rindas nosaukums</th> <th>Ogļūdeņraža saīsinātā struktūrformula</th> <th>formula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Alkāni</td> <td>CH<sub>2</sub></td> <td>CH<sub>2</sub></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Alkadiēni</td> <td>CH</td> <td>CH</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Arēni</td> <td>CH<sub>3</sub>—</td> <td>CH<sub>3</sub></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Alkēni</td> <td></td> <td>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Alkīni</td> <td>CH<sub>2</sub></td> <td>CH—CH</td> <td>CH<sub>2</sub></td> </tr> </tbody> </table>		Homologu rindas nosaukums	Ogļūdeņraža saīsinātā struktūrformula	formula	A	Alkāni	CH <sub>2</sub>	CH <sub>2</sub>	B	Alkadiēni	CH	CH	C	Arēni	CH <sub>3</sub> —	CH <sub>3</sub>	D	Alkēni		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	E	Alkīni	CH <sub>2</sub>	CH—CH	CH <sub>2</sub>	<p>Sagrupē doto ogļūdeņražu formulas atbilstoši to piederībai kādai no ogļūdeņražu homologu rindām! C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>; CH<sub>2</sub>—C—CH<sub>3</sub>; CH<sub>3</sub>—(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>—CH<sub>3</sub>; C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>; C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>; C<sub>9</sub>H<sub>20</sub>; C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>—CH<sub>3</sub>.</p>	<p>No dotajām ogļūdeņražu formulām izvēlies to ogļūdeņražu formulas, kuri pieder divām dažādām homologu rindām, nosauc atbilstošās homologu rindas! Paskaidro, kāpēc visi dotie ogļūdeņraži nepieder divām homologu rindām! C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>; C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>; C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>; C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>.</p>
	Homologu rindas nosaukums	Ogļūdeņraža saīsinātā struktūrformula	formula																									
A	Alkāni	CH <sub>2</sub>	CH <sub>2</sub>																									
B	Alkadiēni	CH	CH																									
C	Arēni	CH <sub>3</sub> —	CH <sub>3</sub>																									
D	Alkēni		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>																									
E	Alkīni	CH <sub>2</sub>	CH—CH	CH <sub>2</sub>																								
<p><b>Lieto jēdzienus – homologi, homologiskā starpība, homologu rinda, homologu rindas vispārīgā formula, alkilgrupa, funkcionālā grupa – , skaidrojot organisko vielu daudzveidības iemeslus.</b></p>	<p>Pabeidz teikumus, izmantojot frāzes: <i>homoloģiskā starpība, homologi, funkcionālā grupa, homologu rindas vispārīgā formula, homologu rinda!</i></p> <p>A. Organiskās vielas, kas ir līdzīgas pēc uzbūves un īpašībām, sauc par .....</p> <p>B. Līdzīgu organisko savienojumu rinda, kurā katrs nākamais rindas loceklis atšķiras no iepriekšējā ar vienu -CH<sub>2</sub>- grupu, ir .....</p> <p>C. Atomu grupu -CH<sub>2</sub>- sauc par .....</p> <p>D. Formulu, ar kuru var izteikt katra homologu rindas locekļa sastāvu, sauc par .....</p> <p>E. Atomu grupa, kas nosaka organiskā savienojuma raksturīgās īpašības, ir .....</p>	<p>Aizpildi homologu rindā tukšās vietas! C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; ..... C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>; ..... ; C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>; ..... ; C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>!</p> <p>Uzraksti homologu rindas vispārīgo formulu!</p> <p>Uzraksti homoloģisko starpību!</p>	<p>Izskaidro organisko vielu daudzveidības iemeslus!</p>																									

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p>Izmanto vizuālo informāciju (grafikus, modeļus, struktūrformulas), ogļūdeņražu uzbūves, fizikālo īpašību salīdzināšanai.</p>	<p>Izmantojot grafiku "Alkānu viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā" (K_11_UP_06_VM3), nosaki:</p> <p>a) viršanas temperatūru alkānam ar deviņiem oglekļa atomiem molekulā;</p> <p>b) alkānu, kuram viršanas temperatūra ir 100 °C!</p>	<p>1. Attēlo grafiski datus, kas doti tabulā "Alkānu kušanas un viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā" (K_11_UP_06_VM3)!</p> <p>2. Salīdzinot alkānu kušanas un viršanas temperatūru no tabulas "Alkānu kušanas un viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā" (K_11_UP_06_VM3), nosaki:</p> <p>a) kuri alkāni ir šķidrā, kuri – gāzveida agregātstāvoklī 20 °C temperatūrā un 10<sup>5</sup> Pa spiedienā;</p> <p>b) vai starp dotajiem alkāniem ir alkāns cietā agregātstāvoklī 20 °C temperatūrā un 10<sup>5</sup> Pa spiedienā;</p> <p>c) kurš alkāns maina agregātstāvokli, pazeminot temperatūru līdz 0 °C; līdz –30 °C!</p>	<p>Izlasī tekstu!</p> <p><i>Tāpat kā dīzeļdegvielu, arī propāna un butāna maisījumu var lietot vasarā un ziemā. Vasaras laikā maisījums satur 75% butāna un 25% propāna. Ziemas maisījums satur 75% propāna un 25% butāna.</i></p> <p><a href="http://www.sngaze.lv/offer-3-L.htm">http://www.sngaze.lv/offer-3-L.htm</a></p> <p>Izskaidro sastāva atšķirību cēloņus ziemas un vasaras maisījumam! Paskaidrojumā izmanto datus no grafika "Alkānu viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā" vai arī datus no tabulas "Alkānu kušanas un viršanas temperatūras atkarība no oglekļa atomu skaita molekulā" (K_11_UP_06_VM3)!</p>
<p>Attēlo ogļūdeņražu sastāvu un uzbūvi ar molekulformulām, molekulu elektronformulām, struktūrformulām un saīsinātajām struktūrformulām.</p>	<p>Atzīmē, pierakstot burtu, kura no dotajām vielu pieraksta formām ir:</p> <p>a) molekulformula;</p> <p>b) elektronformula;</p> <p>c) struktūrformula;</p> <p>d) saīsinātā struktūrformula!</p> <p>CH<sub>3</sub>–CH<sub>3</sub> .....</p>  <p>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> .....</p> 	<p>Organiskās vielas molekula satur trīs oglekļa atomus un astoņus ūdeņraža atomus. Uzraksti šīs vielas:</p> <p>a) molekulformulu;</p> <p>b) elektronformulu;</p> <p>c) struktūrformulu;</p> <p>d) saīsināto struktūrformulu!</p>	<p>Uzraksti vielas:</p> <p>a) molekulformulu;</p> <p>b) elektronformulu;</p> <p>c) struktūrformulu;</p> <p>d) saīsināto struktūrformulu!</p> 



Sasniedzamais rezultāts	I	II	III												
<b>Veido ogļūdeņražu izomēru modeļus un struktūrformulas (oglekļa atomu virknes izomēri, nepiesātinātās saites vietas izomēri, ģeometriskie izomēri, dažādu homologisko rindu izomēri) ogļūdeņražiem ar oglekļa atomu skaitu 3–6.</b>	Izmantojot atomu modeļu komplektu, izveido ogļūdeņražu molekulu uzbūves modeļus: <ol style="list-style-type: none"> <li>alkāns ar 3 oglekļa atomiem,</li> <li>alkēns ar 3 oglekļa atomiem,</li> <li>alkīns ar 3 oglekļa atomiem,</li> <li>alkadiēns ar 3 oglekļa atomiem.</li> </ol> Kuri izveidotie modeļi ir izomēri?	Izmantojot atomu modeļu komplektu, izveido heksāna oglekļa atomu virknes izomēru molekulu uzbūves modeļus!	Izmantojot atomu modeļu komplektu, izveido $C_4H_8$ un $C_4H_{10}$ visu izomēru molekulu uzbūves modeļus. Izskaidro, kāpēc ogļūdeņradim $C_4H_8$ iespējami vairāki izomērijas veidi!												
<b>Izskaidro vienkāršo, divkāršo un trīskāršo saišu veidošanos ogļūdeņražu molekulās, izmantojot modeļus.</b>	Izmantojot atomu modeļu komplektu, izveido trīs ogļūdeņražu molekulu uzbūves modeļus no trim oglekļa atomiem: <ol style="list-style-type: none"> <li>ar vienkāršām saitēm starp oglekļa atomiem,</li> <li>ar vienu divkāršo saiti starp oglekļa atomiem,</li> <li>ar vienu trīskāršo saiti starp oglekļa atomiem!</li> </ol>	Izmantojot atomu modeļu komplektu, izveido trīs dažādu ogļūdeņražu molekulu uzbūves modeļus, kas satur 3 oglekļa atomus un attiecīgi 8, 6, 4 ūdeņraža atomus, un pierādi hipotēzi, ka ūdeņraža atomu skaita un oglekļa atoma skaita attiecību molekulā nosaka saites veids starp oglekļa atomiem!	Ūdeņraža masas daļa butānā, butēnā un butīnā ir attiecīgi 0,17, 0,14, 0,11. Izvirzi hipotēzi par to, kas nosaka ūdeņraža masas daļas samazināšanos doto savienojumu rindā un pierādi to, izmantojot atomu modeļu komplektu!												
<b>Nosauc ogļūdeņražus atbilstīgi IUPAC nomenklatūrai (pamatvirkne sastāv ne vairāk kā no 10 oglekļa atomiem), zina to vēsturiskos nosaukumus (acetilēns, etilēns, toluols, benzols).</b>	Doti ogļūdeņražu vēsturiskie nosaukumi. Ieraksti tabulā šā nosaukuma burtu pretim atbilstošajai ogļūdeņraža ķīmiskajai formulai! <p>A – etilēns; B – acetilēns; C – toluols.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Ķīmiskā formula</th> <th>Burts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>CH CH</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>  </td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>CH<sub>2</sub> CH<sub>2</sub></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Ķīmiskā formula	Burts	1.	CH CH		2.			3.	CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>		Uzraksti ogļūdeņražu nosaukumus! <ol style="list-style-type: none"> <li> <math display="block">H_3C-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3</math> </li> <li> <math display="block">H_2C=C(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3</math> </li> <li> <math display="block">CH_3-C(CH_3)_2-C\equiv CH</math> </li> </ol>	Uzraksti ogļūdeņražu saīsinātās struktūrformulas un secini, kura nosaukuma veidošanā ir kļūda, izlabo to: <ol style="list-style-type: none"> <li>2-etilpentāns,</li> <li>2,3-trimetilbutāns,</li> <li>2-metilpentīns-1!</li> </ol>
	Ķīmiskā formula	Burts													
1.	CH CH														
2.															
3.	CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>														

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<b>Atrod organisko savienojumu ķīmisko formulu ar aprēķiniem pēc ķīmiskās analīzes datiem.</b>	Pēc ķīmiskās analīzes datiem zināms, ka ogļūdeņraža vienkāršākā formula ir $\text{CH}_3$ . Ogļūdeņraža molmasa ir divas reizes lielāka par vienkāršākajai formulai atbilstošās vielas molmasu. Veicot aprēķinus, atrodi, ogļūdeņraža ķīmisko formulu!	1. Ogļūdeņradis satur 20% ūdeņraža un 80% oglekļa, tā molmasa ir 30 g/mol. Atrodi tā ķīmisko formulu! 2. Organiska viela satur 23,76% oglekļa, 5,94% ūdeņraža un 70,3% kāda halogēna. Vielas tvaiku blīvums pret gaisu ir 1,742. Veicot aprēķinus, atrodi vielas ķīmisko formulu!	Skolēns saņēma ķīmiskās analīzes datus par divu ogļūdeņražu sastāvu: a) ogļūdeņradis satur 18,18% ūdeņraža un 81,82% oglekļa; b) ogļūdeņradis satur 14,286% ūdeņraža un 85,714% oglekļa. Pirmajā gadījumā, veicot aprēķinus, izdevās atrast ogļūdeņraža molekulformulu, otrajā gadījumā ogļūdeņraža molekulformula neatbilda nevienam ogļūdeņradim. Kādi papildu dati pietrūkst otrajā gadījumā, lai varētu atrast vielas ķīmisko formulu?
<b>Analizē informāciju par ievērojamāko pasaules ķīmiķu (A. Kolbe, A. Butļerovs, F. Kekulē, u. c.) ieguldījumu organisko vielu uzbūves pētīšanā.</b>	Izlasi tekstu "Īsa organiskās ķīmijas vēsture" (K_11_UP_06_P1)! Papildini teikumus ar atbilstošo zinātnieku vārdiem! .....ieviesa terminu "organiskā ķīmija". ..... 1857. gadā piedāvā piesātināto ogļūdeņražu homologu rindas vispārīgo formulu. ..... uzskatīja, ka vielu īpašības nosaka ne tikai to sastāvs, bet arī struktūra. ..... un ..... izstrādāja mācību par molekulu telpisko uzbūvi – stereokīmiju.	Izlasi tekstu "Īsa organiskās ķīmijas vēsture" (K_11_UP_06_P1) atbildi uz jautājumiem! A. Kā tika sagrauti uzskati par "dzīvības spēka" nepieciešamību organisko vielu veidošanā? B. Kas bija nepieciešams, lai paplašinātos ķīmiķu iespējas sintezēt jaunus organiskos savienojumus?	Sameklē informāciju un izveido plakātu par F. Kekulē ieguldījumiem organisko vielu uzbūves pētīšanā!



Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
<p><b>Analizē informāciju par Latvijas organiskās ķīmijas zinātniski pētniecisko iestāžu (Organiskās ķīmijas institūts, Koksnes institūts, LU ķīmijas fakultāte, RTU ķīmijas fakultāte) darbības virzieniem un Latvijas ķīmiķu ieguldījumu organiskās ķīmijas attīstībā.</b></p>	<p>Izlasi tekstu “Organiskās ķīmijas vēsture Latvijā” (K_11_UP_06_P2)! Papildini teikumus ar atbilstošo zinātnieku vārdiem! ..... pētījumi ir uzskatāmi par pirmsākumu Latvijas organiskās ķīmijas attīstībā. ..... nodibināja Organiskās sintēzes institūtu. Pamatus organiskajai sintēzei Latvijā jau 19. gadsimta beigās bija likuši ..... un .....</p>	<p>Izlasi tekstu “RTU materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultātes absolventu darba iespējas” (K_11_UP_06_P3)! Analizē tekstā doto informāciju un secini par ķīmiķa – organīķa darba iespējām: a) ražošanā; b) zinātniski pētnieciskajos institūtos!</p>	<p>1. Izmantojot vietnes, piemēram, <a href="http://www.nki.lv/index.htm">http://www.nki.lv/index.htm</a> <a href="http://www.mlkf.rtu.lv/">http://www.mlkf.rtu.lv/</a> <a href="http://www.lu.lv/fakultates/kf/index.html">www.lu.lv/fakultates/kf/index.html</a> <a href="http://www.lza.lv/lat/inst/in10.htm">http://www.lza.lv/lat/inst/in10.htm</a> <a href="http://www.stenders.lv/lat/about_us/about">http://www.stenders.lv/lat/about_us/about</a> <a href="http://www.osi.lv">www.osi.lv</a> <a href="http://www.grindex.lv">www.grindex.lv</a>, sagatavo rekomendācijas par mācību un darba iespējām vidusskolas absolventiem, kuriem patīk organiskā ķīmija!</p> <p>2. Sameklē informāciju un sagatavo prezentāciju par organiskās ķīmijas zinātnes nozares attīstību Latvijā!</p>

Vārds

uzvārds

klase

datums

# ORGANISKO SAVIENOJUMU DAUDZVEIDĪBA

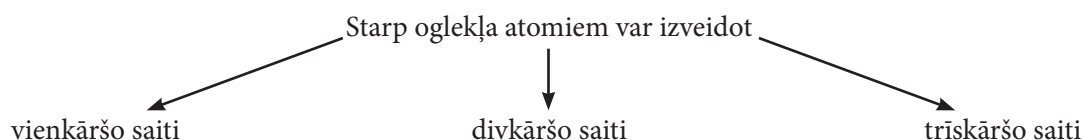
## Hipotēze

### 1. uzdevums

Izmantojot atomu modeļu komplektus, izveido molekulu uzbūves modeļus!

- No divām C atomu modeļu lodītēm un septiņiem saišu modeļu stienīšiem.
- No divām C atomu modeļu lodītēm un sešiem saišu modeļu stienīšiem.
- No divām C atomu modeļu lodītēm un pieciem saišu modeļu stienīšiem.

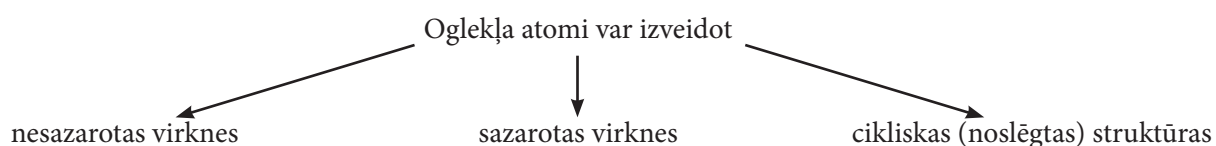
Modeļu stienīšu galos pievieno ūdeņraža atomu modeļu lodītes un pēc izveidotajiem molekulu uzbūves modeļu paraugiem uzraksti savienojumu struktūrformulas, aizpildot tabulu!



--	--	--

### 2. uzdevums

Izmantojot atomu modeļu komplektus, no oglekļa atomu modeļu lodītēm un saišu modeļu stienīšiem pēc brīvas izvēles izveido divus atšķirīgus, četrus oglekļa atomus saturošus molekulu uzbūves modeļus! Saitēm starp oglekļa atomu modeļu lodītēm jābūt vienkāršām. Modeļu stienīšu galos pievieno ūdeņraža atomu modeļu lodītes! Izveidotajiem molekulu uzbūves modeļiem tabulā uzraksti struktūrformulas!



--	--	--

**3. uzdevums**

Izveidotajiem molekulu uzbūves modeļiem uzraksti struktūrformulas! Saskaiti oglekļa un ūdeņraža atomus un uzraksti savienojumu molekulformulas!

Nr.	Izveidotā savienojuma struktūrformula	Molekulformula
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

**Secinājumi**

Organisko savienojumu daudzveidības iemesli.....

.....

.....

.....

.....

Izomērija ir .....

.....

.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

## ORGANISKĀS ĶĪMIJAS VĒSTURE

### 1. uzdevums

Izlasi tekstu "Īsa organiskās ķīmijas vēsture"!

Papildini teikumus ar atbilstošo zinātnieku uzvārdiem!

..... ieviesa terminu "organiskā ķīmija".

..... 1857. gadā piedāvā piesātināto ogļūdeņražu homologu rindas vispārīgo formulu.

..... uzskatīja, ka vielu īpašības nosaka ne tikai to sastāvs, bet arī struktūra.

..... un ..... izstrādāja mācību par molekulu telpisko uzbūvi – stereoķīmiju.

### 2. uzdevums

Izlasi tekstu "Īsa organiskās ķīmijas vēsture", atbildi uz jautājumiem!

A. Kā tika sagrauti uzskati par "dzīvības spēka" nepieciešamību organisku vielu veidošanā?

B. Kas bija nepieciešams, lai paplašinātos ķīmiķu iespējas sintezēt jaunus organiskos savienojumus?

### ĪSA ORGANISKĀS ĶĪMIJAS VĒSTURE

Atšķirības starp dažādām vielām bija ievērojais jau Aristotelis. Iedalījums organiskās un neorganiskās vielās ķīmijā plašāk ieviesās kopš 1807. gada pēc J. J. Bercēliusa priekšlikuma. 1812. gadā Bercēliuss savā ķīmijas mācību grāmatā sāka lietot terminu "organiskā ķīmija". Viņš, tāpat kā citi tā laika ķīmiķi, uzskatīja, ka neorganiskas vielas iespējams sintezēt no elementiem, bet organiskas vielas var rasties tikai dzīvā organismā "dzīvības spēka" ietekmē. Tikai 1828. gadā Frīdrihs Vēlers, mēģinādams pārkristalizēt neorganisku vielu – amonija cianātu, ieguva organisku vielu – urīnvielu (karbamīdu). Vairāk pārliecinoša bija 1845. gadā A. Kolbes veiktā sintēze. Viņš no neorganiskām vielām sintezēja etiķskābi, par kuru neviens nešaubījās, ka tā ir organiska viela. Pēc tam, kad 1854. gadā franču ķīmiķis M. Bertlo sintezēja taukus, bija pilnīgi skaidrs, ka organisku vielu veidošanai "dzīvības spēks" nav nepieciešams.

1830. gadā Bercēliuss secināja, ka savienojumiem ar vienādu sastāvu var būt dažāda molekulu uzbūve. Šādus savienojumus viņš nosauca par izomēriem.

1852. gadā E. Frenklens ieviesa vērtības jeb valences jēdzienu. 1857. gadā vācu ķīmiķis F. A. Kekulē secināja, ka ogleklis ir četrvērtīgs. Viņš arī konstatēja, ka piesātināto ogļūdeņražu rindu var raksturot ar vispārīgo formulu  $C_nH_{2n+2}$ .

1860. gadā krievu ķīmiķis A. Butļerovs organisko savienojumu uzbūves raksturošanai sāka lietot terminu "struktūra". Viņš uzskatīja, ka savienojumu fizikālās un ķīmiskās īpašības nosaka ne tikai to sastāvs, bet arī struktūra.

Mācību par molekulu telpisko uzbūvi 1874. gadā izstrādāja J. van't Hofa un neatkarīgi no viņa franču ķīmiķis Ž. Lebels. Tādējādi veidojās mācība par molekulu telpisko uzbūvi – stereoķīmija.

Teorētisko priekšstatu attīstība organiskajā ķīmijā paplašināja ķīmiķu iespējas sintezēt jaunus savienojumus. 19. gadsimta beigās un 20. gadsimta sākumā tika sintezētas daudzas nozīmīgas vielas: krāsvielas, vienkāršas olbaltumvielas, vitamīni, hormoni. 40. un 50. gadi iezīmēti ar antibiotiku sintēzēm. 1960. gadā amerikāņu ķīmiķis R. Vudvords sintezēja hlorofilu.

*U. Alksnis. "Ķīmijas vēstures stāsti", Rīga, 1992.*

Vārds

uzvārds

klase

datums

## ORGANISKĀS ĶĪMIJAS VĒSTURE LATVIJĀ

### Uzdevums

Izlasi tekstu "Organiskās ķīmijas vēsture Latvijā"! Papildini teikumus ar atbilstošo zinātnieku vārdiem!

..... pētījumi ir uzskatāmi par pirmsākumu Latvijas organiskās ķīmijas attīstībā.

..... nodibināja Organiskās sintēzes institūtu.

Pamatus organiskajai sintēzei Latvijā jau 19. gadsimta beigās bija likuši .....

un .....

### ORGANISKĀS ĶĪMIJAS VĒSTURE LATVIJĀ

Latvijā organiskās ķīmijas pirmsākumi meklējami 19. gadsimta sākumā, kad ievērojamais ķīmiķis dabaszinātnieks Dāvids Hieronīms Grindelis, strādādams Rīgā, "Ziloņa aptiekā," veica pirmos pētījumus. Viņa pētījumi ir uzskatāmi par pirmsākumu Latvijas organiskās ķīmijas attīstībā. Arvien pieaugošie organiskās sintēzes panākumi mudināja arī Latvijas zinātniekus izvērst šo ķīmijas virzienu. Pamatus organiskajai sintēzei Latvijā jau 19. gadsimta beigās bija likuši Kārlis Bišofs, kas sintezējis daudzas organiskās skābes un izvirzījis jaunas idejas par atomu telpisko sakārtojumu organisko vielu molekulās, un Pauls Valdens. 20. gadsimta 30. gados šajā jomā sāka strādāt Gustavs Vanags, kura darbi pēc otrās pasaules kara ieguva plašu atzinību (jaunie asinsantikoagulanti, pretepilepsijas preparāti, miega zāles u. c.). Latvijas ķīmiķu – organiķu panākumi rosināja Solomonu Hilleru 1957. gadā Latvijas Zinātņu akadēmijas sastāvā nodibināt Organiskās sintēzes institūtu (OSI).

*U. Alksnis. "Ķīmijas vēstures stāsti", Rīga, 1992.*

Vārds

uzvārds

klase

datums

# RTU MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠKĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTES ABSOLVENTU DARBA IESPĒJAS

## Uzdevums

Izlasi tekstu "RTU materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultātes absolventu darba iespējas"!

Analizē tekstā doto informāciju un secini par ķīmiķa – organīķa darba iespējām:

a) ražošanā; b) zinātniski pētnieciskajos institūtos!

## RTU MATERIĀLZINĀTNES UN LIETIŠKĀS ĶĪMIJAS FAKULTĀTES ABSOLVENTU DARBA IESPĒJAS

RTU Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte ir nacionālais ķīmijas, materiālzinību un ķīmijas tehnoloģijas centrs. Fakultātes mācību spēki nodrošina bāzes izglītību ķīmijā, materiālzinātnē un fizikā visiem RTU studentiem.

Mūsu absolventus gaida universitātes, zinātniskie institūti un centri; muzeju, bibliotēku un arhīvu restaurācijas centri un laboratorijas; testēšanas un sertifikācijas institūcijas; valsts un reģionālo vides pārvalžu laboratorijas; partikas, materiālu un degvielu kvalitātes kontroles laboratorijas; vairāki desmiti būvmateriālu ražošanas firmu un daudzi ķīmiskās ražošanas uzņēmumi, piemēram,

SIA "AKD LOGISTIK" – stikla taras ražošana;

SIA "ANDA OPTEC" – optisko gaismas vadu ražošana medicīnai un mēraparātiem (<http://www.andoptec.lv>);

A/S "BALTIJAS GUMIJAS FABRIKA" – gumijas maisījumu un tehnisko izstrādājumu ražošana (<http://www.bgfrubber.com>);

SIA "BIOLARS" – sveķu, plastifikatoru, laku, ķīmiskās rūpniecības izejvielu ražošana (<http://www.biolars.lv>);

A/S "BROCĒNI" – portlandcimenta ražošana;

SIA "DEFREO" – polimēriepakojuuma ražošana (<http://defreo.snezhny.com>);

A/S "DOBELE" – sveču ražošana;

A/S "DZINTARS" – parfimērijas un kosmētisko līdzekļu ražošana (<http://www.dzintars.lv>);

A/S "EUROPEAN PLASTIC INDUSTRIES" – rūpniecisko un saimniecības produktu ražošana no plastmasas (<http://www.epi.lv/LV/index.htm>);

A/S "GRINDEKS" – gatavo zāļu un aktīvo vielu formu izstrāde, ražošana (<http://www.grindeks.lv>);

A/S "GRĪZIŅKALNS" – stikla izstrādājumu ražošana (<http://www.grizinkalns.lv>);

SIA "KNAUF MARKETING RIGA" – ģipša izstrādājumu un metāla profilu ražošana (<http://www.knauf.lv>);

A/S "KOMĒTA" – sērkokociņu ražošana;

A/S "LATVIJAS BALZAMS" – alkoholisko dzērienu ražošana;

SIA "LATVIJAS KERAMIKA A" – keramikas izstrādājumu ražošana (<http://www.keramika.lv>);

Latvijas Organiskās sintēzes institūts – (<http://www.osi.lanet.lv/>);

Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts – (<http://www.woodchem.lv/>);

Neorganiskās ķīmijas institūts – (<http://www.nki.lv/default.HTM>);

A/S "OLAINES ĶĪMISKI-FARMACEITISKĀ RŪPNĪCA" – medikamentu ražošana (<http://www.olainfarm.lv>);

SIA "PLASTIKA 1" – polietilēna plēves, termosarukuma plēves, plastmasas izstrādājumu ražošana;

SIA "PLASTPAKS" – HDPE un LDPE polietilēna maisiņu un polietilēna plēves ražošana;

A/S "VALMIERAS STIKLA ŠĶIEDRA" – stiklšķiedras, stiklšķiedras diegu ražošana (<http://www.vss.lv>).

Pēc: <http://www.mlkf.rtu.lv/>

Vārds

uzvārds

klase

datums

## ALKĀNU SASTĀVS, UZBŪVE UN NOMENKLATŪRA

### Darba uzdevums

Pēc dotajiem alkānu nosaukumiem izveidot molekulu modeļus, uzrakstīt saīsinātās struktūrformulas, molekulfomulas.

Dotajiem molekulu modeļiem uzrakstīt to saīsinātās struktūrformulas, molekulfomulas un nosaukumus atbilstoši IUPAC nomenklatūrai.

### Darba piederumi, vielas

Atomu modeļu komplekts.

### Darba gaita

1. Ieraksti 1. tabulā to alkānu nosaukumus, kuru molekulu modeļi jāveido!
2. Izveido norādīto alkānu molekulu modeļus!
3. Ieraksti 1. tabulā to saīsinātās struktūrformulas un molekulfomulas!
4. Pēc skolotāja norādījuma nodod izveidotus modeļus citai grupai!
5. Ieraksti 2. tabulā saņemto alkānu molekulu modeļu saīsinātās struktūrformulas, molekulfomulas un nosaukumus atbilstoši IUPAC nomenklatūrai!

### legūto datu reģistrēšana

**Alkānu nosaukumi, saīsinātās struktūrformulas un molekulfomulas (pašu veidotajiem modeļiem)**

1. tabula

Nr.	Alkāna nosaukums	Saīsinātā struktūrformula	Molekulformula
1.			
2.			
3.			
4.			

**Alkānu nosaukumi, saīsinātās struktūrformulas un molekulfomulas (citas darba grupas veidotajiem modeļiem)**

2. tabula

Nr.	Alkāna nosaukums	Saīsinātā struktūrformula	Molekulformula
1.			
2.			
3.			
4.			



Vārds

uzvārds

klase

datums

## ALKĀNU SASTĀVS, UZBŪVE UN ĪPAŠĪBAS

### Pētāmā problēma

Vai pastāv likumsakarība starp alkānu sastāvu, uzbūvi un viršanas temperatūru?

Vai pastāv likumsakarība starp alkānu sastāvu, uzbūvi un oktānskaitli?

### Lielumi/ pazīmes

Atkarīgais – viršanas temperatūra, °C

Atkarīgais – oktānskaitlis

Neatkarīgais – oglekļa atomu skaits

Neatkarīgais – alkāna molekulas struktūra

### Darba piederumi, vielas

2. tabula “Automobiļu degvielas sastāvā esošie alkāni”

### Darba gaita

- Noskaidro, kuru alkānu īpašību pētījumus veiks jūsu darba grupa!
  - grupa* – heptāns un tā izomēri.
  - grupa* – oktāns un tā izomēri.
  - grupa* – heksāns un tā izomēri.
  - grupa* – nesazaroti alkāni ar dažādu oglekļa atomu skaitu molekulā.
- Norādītos alkānu nosaukumus noteiktā secībā ieraksti iegūto datu reģistrēšanas tabulā!
  - 3. *grupa* – molekulu sazarotības pieauguma secībā.
  - grupa* – oglekļa atomu skaita pieauguma secībā.
- Aizpildi datu reģistrēšanas tabulu! Nepieciešamos datus – molekulformulas, viršanas temperatūru un oktānskaitli – atrodi 2. tabulā “Automobiļu degvielas sastāvā esošie alkāni”!

### iegūto datu reģistrēšana

#### Alkāni un to raksturojums

1. tabula

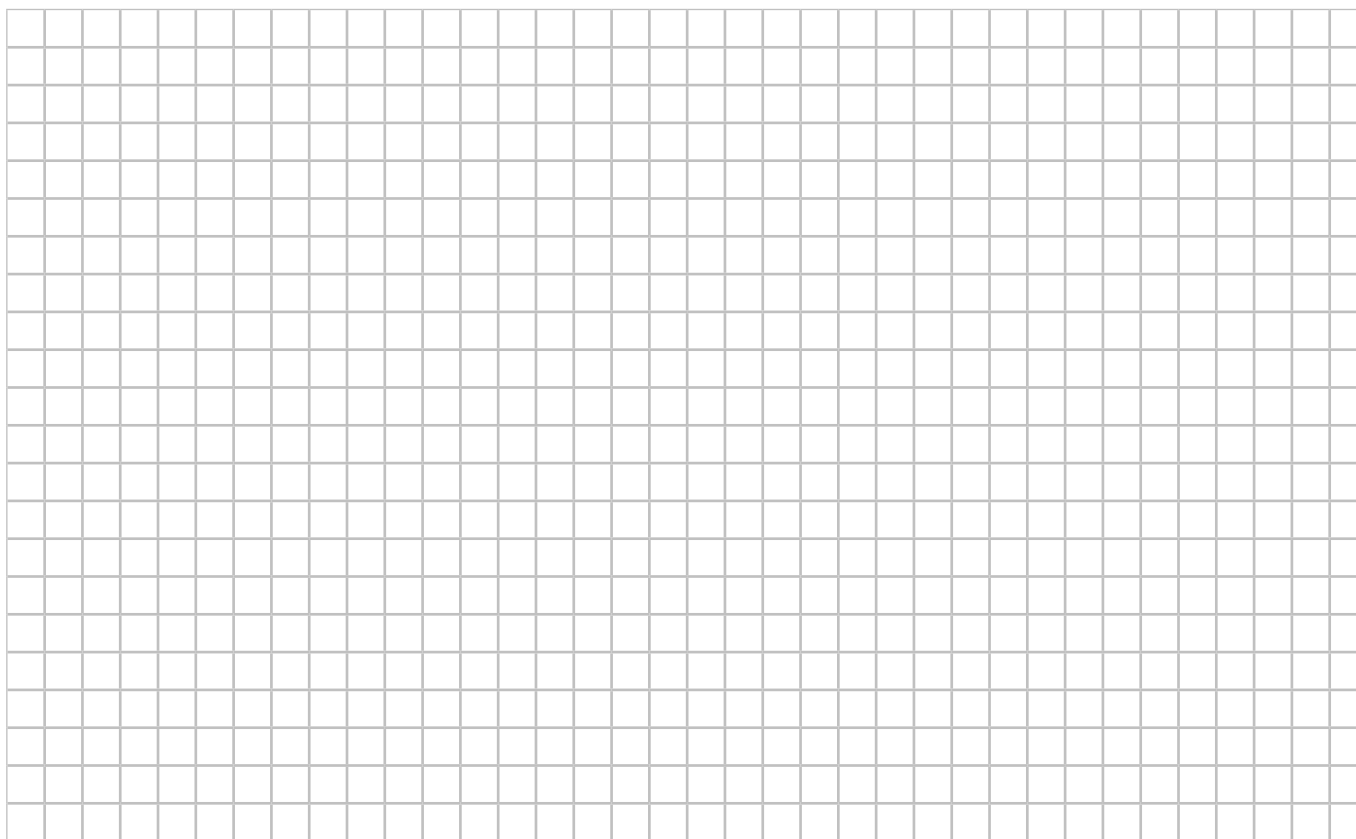
Nr.	Alkāna nosaukums	Molekulformula	Viršanas temperatūra, °C	Oktānskaitlis

**legūto datu apstrāde**

1. Vizualizē sakarību!

1.-3. grupa – starp oglekļa virknes sazarotību (metilgrupu skaitu) un viršanas temperatūru.

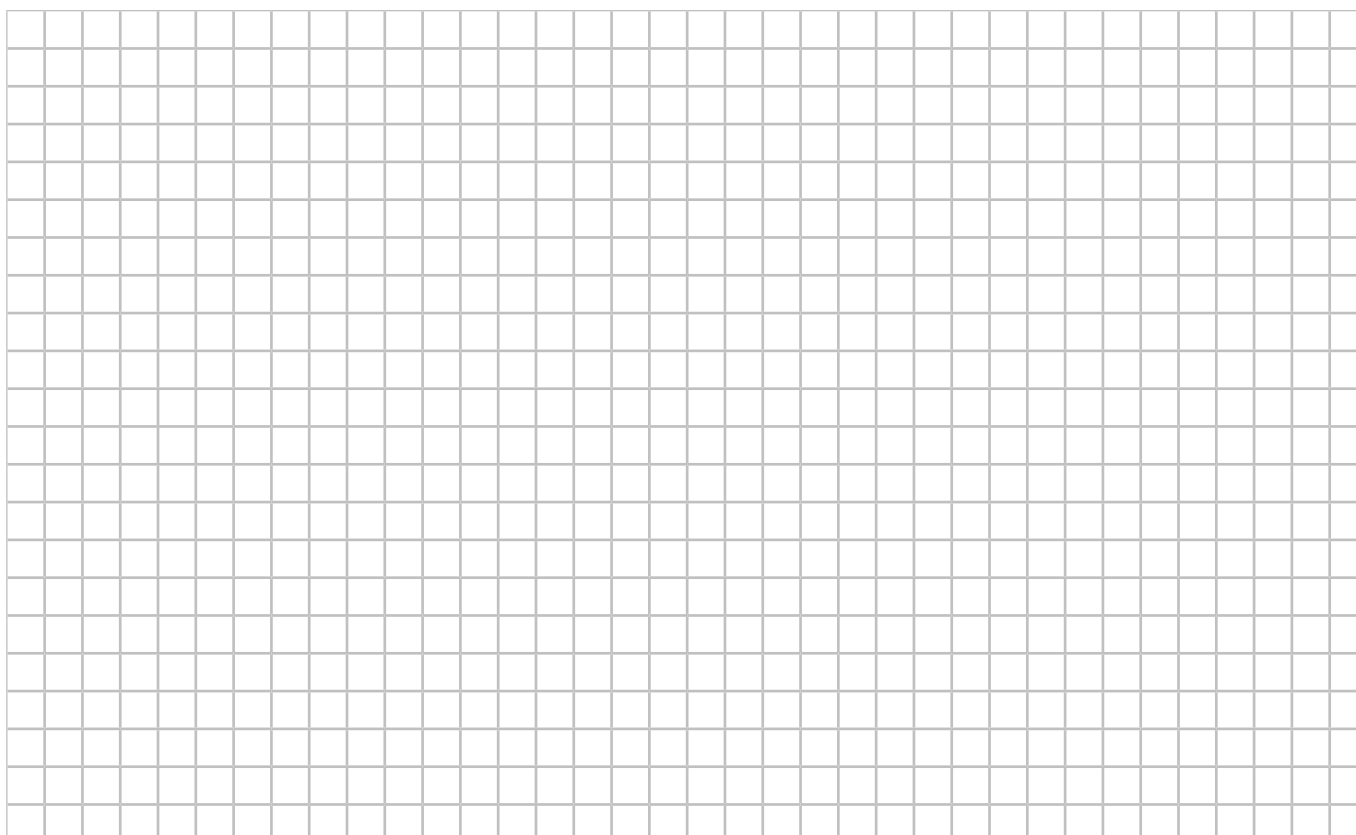
4. grupa – starp oglekļa atomu skaitu un viršanas temperatūru.



2. Vizualizē sakarību!

1.-3. grupa – starp oglekļa virknes sazarotību (metilgrupu skaitu) un oktānskaitli.

4. grupa – starp oglekļa atomu skaitu un oktānskaitli.



**Rezultātu izvērtēšana un analīze**

Atrodi iespējamās likumsakarības, analizējot **visu darba grupu** iegūtās diagrammas!

Atzīmē ar (+), ja konstatē likumsakarību, ar (-), ja likumsakarības nav!

Raksturojums	Likumsakarība
Nesazarotu alkānu viršanas temperatūra ir atkarīga no oglekļa atomu skaita tajos.	
Alkāniem ar vienu un to pašu oglekļa atomu skaitu molekulā viršanas temperatūra ir atkarīga no to virknes sazarotības.	
Nesazarotu alkānu oktānskaitlis ir atkarīgs no oglekļa atomu skaita tajos.	
Alkāniem ar vienu un to pašu oglekļa atomu skaitu molekulā oktānskaitlis ir atkarīgs no to virknes sazarotības.	

**Secinājumi**

Secini, kādas likumsakarības pastāv starp alkānu sastāvu, uzbūvi un to viršanas temperatūru vai oktānskaitli!

.....

.....

.....

.....

**Automobiļu degvielas sastāvā esošie alkāni**

2. tabula

Nr.	Nosaukums	Molekulformula	Viršanas temperatūra, °C	Oktānskaitlis
1.	Pentāns	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	36	62
2.	2-metilbutāns	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	27	90
3.	Heksāns	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	69	26
4.	2-metilpentāns	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	63	74
5.	2, 2-dimetilbutāns	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	49	93
6.	2, 3-dimetilbutāns	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	58	94
7.	Heptāns	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	98	0
8.	2, 2, 3-trimetilbutāns	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	80	104
9.	2, 2-dimetilpentāns	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	78	89
10.	2-metilheksāns	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	90	41
11.	Oktāns	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	126	17
12.	2, 2, 4-trimetilpentāns	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	99	100
13.	2, 3, 4-trimetilpentāns	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	113	96
14.	2, 3-dimetilheksāns	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	115	79
15.	2, 5-dimetilheksāns	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	109	56
16.	Nonāns	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	151	≤0