

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĶĪMIJAS FAKULTĀTE

**METODISKI NORĀDĪJUMI ĶĪMIJAS NOZARES
KURSA DARBA,
BAKALAURA DARBA UN MAĢISTRA DARBA
NOFORMĒŠANAI**

E. Sūna, A. Prikšāne, L. Orola, A. Vīksna, A. Actiņš

Rīga
2021

SATURS

1. DARBA STRUKTŪRA	3
2. PĒTĪJUMA ĒTIKA	7
3. DARBA TEHNISKAIS NOFORMĒJUMS	8
3.1. Vispārīgās darba noformēšanas prasības	8
3.2. Eksperimenta noformēšana un vielu raksturošana organiskajā ķīmijā	11
3.3. Eksperimenta noformēšanas piemērs neorganiskajā ķīmijā	13
3.4. Eksperimentu noformēšanas piemēri fizikālajā ķīmijā	13
3.5. Eksperimentu noformēšanas piemēri analītiskajā ķīmijā	15
4. LITERATŪRAS SARAKSTA NOFORMĒŠANA	18
PIELIKUMI	22

1. DARBA STRUKTŪRA

Kursa, bakalaura, maģistra un diplomdarbs (turpmāk **darbs**) ir studenta zinātniski pētnieciskā darba etapa noslēdzošais posms. Darbus noformē saskaņā ar „PRASĪBĀM NOSLĒGUMA DARBU (bakalaura, maģistra darbu, diplomdarbu un kvalifikācijas darbu) IZSTRĀDĀŠANAI UN AIZSTĀVĒŠANAI LATVIJAS UNIVERSITĀTĒ” (03.02.2012., rīkojums Nr.1/38), (turpmāk LU prasības), kas izstrādātas saskaņā ar Nolikumu par noslēguma pārbaudījumiem LU (apstiprināts ar LU Senāta 27.12.2011. lēmumu Nr. 183) un reglamentē vienotas LU prasības noslēguma darbu saturam, noformēšanai un aizstāvēšanai. Šie metodiskie norādījumi ķīmijas nozares kursa darba, bakalaura darba un maģistra darba noformēšanai ir papildinājums LU prasībām un reglamentē tikai ķīmijas nozares specifiskās prasības noslēguma darbiem.

Ķīmijas nozares darbu struktūru veido:

- ☐ titullapa;
- ☐ anotācija, atslēgvārdi;
- ☐ satura rādītājs;
- ☐ apzīmējumu saraksts;
- ☐ ievads;
- ☐ literatūras apskats;
- ☐ eksperimentālā (praktiskā) daļa; šo nodaļu var ievietot arī aiz rezultātu un to izvērtējuma sadaļas;
- ☐ rezultāti un to izvērtējums;
- ☐ secinājumi;
- ☐ izmantotā literatūra;
- ☐ pateicības (pēc darba autora izvēles);
- ☐ pielikumi;
- ☐ dokumentārā lapa.

Nepieciešamības gadījumā darbā var iekļaut arī citas būtiskas sadaļas.

Bakalaura, maģistra un diplomdarba aizstāvēšanas kārtību nosaka Nolikums par noslēguma pārbaudījumiem LU (apstiprināts ar LU Senāta 27.12.2011. lēmumu Nr. 183).

Titullapa. Noformēšanas paraugs dots 1. pielikumā.

Norādot darba vadītāja zinātnisko grādu vai zinātnisko nosaukumu un ieņemamo amatu, lieto šādus saīsinājumus:

ķīmijas doktors – Dr. ķīm. vai *Dr. chem.*,

zinātnes doktors – *Ph. D.*

habilitētais ķīmijas doktors – Dr. h. ķīm. vai *Dr. habil. chem.*,

profesors – prof.,

asociētais profesors – asoc. prof.,

docents – doc.,

lektors – lekt.,

asistents – asist.,

laboratorijas vadītājs – lab. vad.,

vārdus "doktorants", "vadošais pētnieks" un "pētnieks" raksta nesaīsināti.

Anotācija. Anotācijā izklāsta problēmas būtību, pētījuma mērķus un uzdevumus, kā arī raksturo iegūtos rezultātus. Anotācijas apjoms ir noteikts līdz 850 rakstu zīmēm, ieskaitot atstarpes. Atslēgvārdi raksturo darba tematu, rezultātus un izmantotās metodes. Ieteicamais atslēgvārdu skaits ir no 4 līdz 8. To uzskaitījumu ievieto aiz darba anotācijas. Noformēšanas paraugu skat. 1. pielikumā.

Saturs. Noformēšanas paraugu skat. 2. pielikumā.

Apzīmējumu saraksts. Ja darbā izmantoti vairākas abreviatūras un vārdu saīsinājumi, tos noformē uz atsevišķas lapas. Saīsinājumus raksta alfabētiskā secībā. Tos atšifrē latviešu un nepieciešamības gadījumā arī angļu valodā. Iekārtu un metožu saīsinājumus visā darbā raksta vienā valodā (vēlams angļu valodā). Līdztekus latviešu valodas saīsinājumiem var lietot arī Amerikas Ķīmijas biedrības standartos ieteiktos saīsinājumus.

Ievads. Ievadā īsi raksturo tēmas aktualitāti, tās zinātnisko un praktisko nozīmi, kā arī formulē darba mērķi un uzdevumus. Ievadā skaidri raksturo plānotā darba novitāti, ko dēvē arī par darba oriģinalitāti jeb zinātnisko pienesumu. No raksturojuma ir saprotams, kuru datu un rezultātu kvalitāte būs pietiekama, lai tos publicētu starptautiskā mērogā. Ievada apjoms nedrīkst pārsniegt 2 lappuses.

Literatūras apskats. Literatūras apskatā atspoguļo jaunāko un būtiskāko literatūrā atrodamo informāciju par pētāmo tēmu un darbā risināmajām problēmām. Darbā neiekļauj atsauces uz populārzinātniskiem vai nezinātniskajiem informācijas avotiem, piem., ziņu portālu, privāto tīmekļa vietņu informāciju. Students informāciju analizē un kritiski izvērtē, ja nepieciešams, saskaņo nomenklatūru, mērvienības u.c. parametrus, lai informācija būtu salīdzināma. Literatūras apskatam ieteicams veltīt vienu darba nodaļu. Ja nodaļas ir vairākas, tās ieteicams veidot kā apakšnodaļas kopējā nodaļā "LITERATŪRAS APSKATS". Literatūras apskata ieteicamais apjoms nepārsniedz 1/3 no darba kopējā apjoma.

Eksperimentālā daļa. Eksperimentālajā daļā apraksta darbā lietotās metodes. Nodaļas sākumā norāda darbā izmantoto aparatūru, analizējamo paraugu iegūšanas un sagatavošanas metodikas, šķīdumu pagatavošanas un šķīdinātāju attīrīšanas metodikas, kā arī citus datus, kas nepieciešami aparatūras un vielu raksturošanai.

Eksperimentālajā daļā tekstam ir jābūt tik detalizētam, lai lasītājs iegūtu pietiekošu informāciju eksperimentu atkārtšanai. Metožu aprakstos ievēro Amerikas Ķīmijas biedrības standartus. Eksperimentu apraksts rakstāms darāmās kārtās pagātnes formas trešajā personā, piemēram, „šķīdināja”, „ekstrahēja”, „karsēja”, „ieguva”. Eksperimentālajā daļā skaitļu decimāldaļas jāatdala ar komatu (piemēram, „7,53”). Pieļaujamie izņēmumi attiecas vienīgi uz oriģināldatu izdrukām un KMR spektru datiem, kur decimāldaļas atdalāmas ar punktiem, piemēram, „7.35”.

Mērījumu rezultātus apstrādā, izmantojot statistiskās metodes (piemēram, mazāko kvadrātu metodi), paskaidro, kādas metodes ir lietotas, un novērtē mērījumu rezultātu pareizību un ticamību, norādot izmantotās metodes, datorprogrammas vai standartus. Mērījumu un aprēķinu rezultātus ieteicams uzrādīt Starptautiskās mērvienību sistēmas (SI) pamatvienībās vai atvasinātās vienībās.

Visiem jaunsintezētajiem savienojumiem uzdod ^1H -KMR, ^{13}C -KMR, IS spektrus, kā arī AIMS vai elementanalīzi (pēc izvēles). Jaunsintezētajām kristalizētajām vielām obligāti norāda kušanas temperatūru, bet enantiomēriem vai diastereomēriem – īpatnējo griešanu. Literatūrā aprakstītiem savienojumiem norāda tikai ^1H -KMR spektru ar apstiprinājumu, ka tas saskan ar literatūras datiem (attiecīgajai literatūras atsaucei norāda avotu literatūras sarakstā).

Rezultāti un to izvērtējums. Rezultātus un to izvērtējumu atspoguļo atsevišķā nodaļā. Statistiskos galarezultātus uzrāda ar noteiktu drošību un ar noteiktu ticamības pakāpi ar pareizi noapaļotu zīmīgo ciparu skaitu. Atkārtotu paralēlu mērījumu gadījumā veic rezultātu statistisko apstrādi. Rezultātus sakārto tā, lai materiāls būtu pārskatāms, viegli uztverams un saprotams. Organiskās ķīmijas darbos apraksta arī sintēžu stratēģiju, lietoto metožu, reaģentu, reakcijas apstākļu izvēles pamatojumu.

Šajā nodaļā izvērtē vai pamato darbā izvēlētajās pētīšanas metodes un eksperimentu apstākļus (aparatūru, reaģentus, novērojumu statistisko datu apstrādi u.c.). Veic iegūto rezultātu analīzi, vajadzības gadījumā tos apkopojot tabulās vai attēlos (grafikos). Attēlos un grafikos neatkārtoto pamattekstā vai tabulās ievietoto informāciju. Šajā nodaļā parāda rezultātu zinātnisko un praktisko nozīmi, rezultātus salīdzina ar atbilstošiem literatūras datiem, izskaidro iegūtās sakarības, ja iespējams, apspriež notiekošo pārvērtību norises mehānismus vai hipotēzes par tiem. Šajā nodaļā raksta arī darbā veikto ķīmisko pārvērtību vienādojumus.

Savienojumu formulas raksta tā, lai tās pēc iespējas uzskatāmāk parādītu pārvērtību būtību. Ieteicams rezultātu nodaļas vai apakšnodaļas noslēgumā īsi, tēžu veidā apkopot darbā iegūtos galvenos rezultātus (atbilstoši darba uzdevumiem).

Secinājumi. Secinājumus raksta īsi un konkrēti tēžu veidā. Tos numurē ar arābu cipariem. Secinājumos jāparāda no darbā iegūtajiem rezultātiem izrietošās likumsakarības, kā arī rezultātu praktiskā vai zinātniskā nozīmība. Secinājumi izriet no eksperimentālā darba nodaļu galveno rezultātu un to izvērtējuma formulējumiem. Secinājumiem jāskaidro ar darba mērķi un izvirzītajiem uzdevumiem. Secinājumus nedrīkst pārvērst par veikto eksperimentu vai faktu uzskaitījumu.

Izmantotā literatūra. Literatūras sarakstā literatūras avotus kārtotā secībā, kādā uz tiem ir norādes darbā. Sarakstā nedrīkst būt avoti, uz kuriem nav atsauces darbā.

Literatūras atsauces noformējamās saskaņā ar Amerikas Ķīmijas biedrības prasībām. Tālāk tekstā doti izmantotās literatūras citēšanas piemēri. Ja darbā izmanto citu citēšanas un bibliogrāfisko atsauču noformēšanas stilu, tad darba ievadā norāda darbā izvēlēto bibliogrāfisko atsauču stilu un sniedz tā pamatojumu. Bibliogrāfiskajās norādēs ievieto oriģinālrakstu DOI indeksu.

Bakalaura un maģistra darbos literatūras sarakstā žurnālu un patentu citējumos jāparādās raksta vai patenta nosaukumam.

Pielikumi. Ja tas nepieciešams, darba pielikumos pievieno dažādus palīgmateriālus, piemēram, spektru attēlus, kinētikas mērījumu rezultātus, nepieciešamās mērāparātu izdrukas (piemēram, hromatogrammas), datorprogrammas, fotogrāfijas, tabulas, testu paraugus u.c. Pielikumos iekļauj arī par darba rezultātiem publicēto (vai publicēšanai pieņemto) materiālu kopijas: žurnālu rakstus, konferenču tēzes, patentus vai patenta pieteikumus. Katram darba pielikumam raksta nosaukumu. To ietver arī satura rādītājā. Attēlus un to parakstus, kā arī tabulu un to virsrakstus pielikumos noformē tāpat kā darbā. Tos numurē, izmantojot vienkāršo numerāciju, piem., *1. att.*, *2. att.* vai *1. tabula*, *2. tabula*.

Dokumentārā lapa. Tajā ietver darba uzskaitē LU nepieciešamo informāciju. Noformēšanas paraugu skat. 3. pielikumā.

Darba apjoms. Maģistra darba optimālais apjoms ir 40-80 lappuses, bakalaura darba – 30-50 lappuses. Darba apjoms ir lappušu skaits no titullapas līdz literatūras saraksta pēdējai lapai. Pielikumus darba apjomā neiekļauj.

2. PĒTĪJUMA ĒTIKA

Visos zinātniskā pētījuma posmos parasti tiek izmantots citu zinātnieku veikums: pētnieku publiskotās idejas, materiāli, pētījuma dati, izgudrojumi, secinājumi u. c. informācija. Dažkārt zinātniskajā darbā tiek izmantoti arī nepublicētie dati no augstskolas citu studentu noslēguma darbiem, zinātniskā projekta grupas atskaitēm. Studenta pienākums ir savā darbā prasmīgi **citēt** informācijas avotus, obligāti **norādīt atsauces** uz izmantotajiem avotiem, kā arī prasmīgi **veidot bibliogrāfiskās norādes** izmantotās literatūras sarakstā, šādi nodrošinot gan autortiesību, gan pētniecības ētikas ievērošanu. Šo prasību ievērošanu nosaka vairāki likumi un normatīvie dokumenti, it īpaši, Autortiesību likums un Zinātnieka ētikas kodekss.

Tekstā atsauces noteikti lieto, ja tajā iekļauj citu autoru citātus, izklāsta to idejas, norāda uz kādu darbu, piem., zinātnisko rakstu vai grāmatu vai arī izmanto citu autoru datus, attēlus, tabulas t. tml.

Ja pētniecības darbā nav skaidras un nepārprotamas norādes uz darbā izmantotajām citu zinātnieku idejām, faktiem, secinājumiem, teksta daļām, rodas **plaģiāts** – intelektuāla zādzība - cita cilvēka radošā garīgā darba rezultātu (teksta, teksta daļas, datu, attēlu u. c.) piesavināšanās. Nav pieļaujams, ka plaģiāta rašanās iemesls ir paviršība vai steiga. Darbā ir jālieto atsauces arī uz paša autora iepriekš publicotajiem darbiem, piemēram, šādi novēršot **pašplaģiāta** draudus. Nav pieļaujama arī apzināta nepatiesu pētījuma datu sniegšana – **datu viltošana**.

Lai nepieļautu akadēmiskā godīguma principu pārkāpumus LU studējošo noslēguma darbos, visi noslēguma darbi tiek pārbaudīti ar Vienotās datorizētās plaģiāta kontroles sistēmas palīdzību (LU Rektora rīkojums Nr.1/125 no 22.04.2014.).

Darba izstrādē studentiem jāievēro [Noteikumu par akadēmisko godīgumu Latvijas Universitātē](#) (apstiprināti ar 25.02.2013. Senāta lēmumu Nr, 287) prasības.

Ķīmijas fakultātes studenti savus pētniecības darbus bieži veic zinātnes apakšnozarēs, kurās ķīmija ir saistīta ar arī ar citām nozrēm, piem., medicīnu, bioloģiju. Pirms pētījumu uzsākšanas ikreiz ir jānoskaidro šai apakšnozarei raksturīgās ētikas ievērošanas prasības, piemēram, tās var būt prasības par cilvēka cieņas neaizskaramību, autonomiju un privātumu, pētījumā iesaistīto personu brīvprātības princips. Bez tam iegūtie dati un publiskotie rezultāti nedrīkst nodarīt pētījumā iesaistītajām personām nekāda veida kaitējumu. Ja nepieciešams jāsaņem pētījumu ētikas komitejas atļauja. No pētījumā iesaistītajām personām ir jāsaņem informētā piekrišana, jānodrošina to anonimitāte vai ar dalībnieku identitāti saistītās

informācijas konfidencialitāte, kā arī personas datu vākšana un apstrāde jāveic atbilstoši [Vispārīgajai datu aizsardzības regulai](#). Savukārt pētījumi ar dzīvnieku iesaisti jāveic atbilstoši Latvijas LR Dzīvnieku aizsardzības likumam. Pētījumu īstenošanu vai paraugu ievākšanu dabā veic, neradot kaitējumus dabai un cilvēkiem, bet ja nepieciešams, saņemot atļauju no Dabas aizsardzības pārvaldes (<https://www.daba.gov.lv/lv/pakalpojumi/atlaujas-un-saskanojumi>).

Pētījumu rezultātu publicēšanai jāsaņem darba izstrādes vietas atļauja.

3. DARBA TEHNISKAIS NOFORMĒJUMS

3.1. Vispārīgās darba noformēšanas prasības

Noslēguma darbus raksta pareizā, literārā latviešu valodā. Darbu noformē datorsalikumā uz A4 formāta lapām, kurai apdrukāta viena lapas puse. Burtu lielums ir 12 punkti, ieteicamais fonts – *Times New Roman*, nodaļu virsrakstu burtu lielums – 14 punkti, rindstarpa – 1,5. Jāievēro atkāpes no lapas malām: 30 mm – no kreisās puses, 20 mm – no labās puses un 20 mm – no augšas un apakšas.

Jaunu rindkopu sāk ar 1 cm atkāpi. Katru darba daļu un nodaļu sāk jaunā lappusē. Lappuse nedrīkst beigties ar virsrakstu. Daļu un nodaļu virsrakstus raksta ar lielajiem burtiem, bet apakšnodaļu virsrakstus – ar mazajiem burtiem (izņemot pirmo burtu). Visus virsrakstus raksta treknrakstā (*Bold*). Virsraksta attālums no iepriekšējā un turpmākā teksta ir divas rindstarpas. Lappuses numurē sākot ar titullapu, bet lappušu numurus sāk rakstīt nākamajā lapā aiz satura rādītāja. Tos raksta lapas apakšdaļā vidū ar arābu cipariem.

Numerācija un rindstarpas. Visas darba nodaļas numurē ar arābu cipariem. Nodaļas var sadalīt apakšnodaļās, taču tikai tad, ja ir vismaz divas apakšnodaļas. Izvairās no pārāk sīka teksta dalījuma apakšnodaļās, kur katrā iekļauti tikai dažas rindkopas. Apakšnodaļas numurē ar arābu cipariem katras atsevišķas nodaļas ietvaros. Apakšnodaļas numurs sastāv no nodaļas un apakšnodaļas kārtas numuriem, starp kuriem tiek likts punkts, piemēram, "2.1." (otrās nodaļas pirmā apakšnodaļa). Viena līmeņa virsrakstus veido vienā stilā. Nodaļu virsrakstus, kā arī ievada, secinājumu un literatūras saraksta virsrakstus raksta ar visiem lielajiem burtiem un rindas vidū, piemēram:

1. LITERATŪRAS APSKATS

Nodaļu numerāciju sāk ar literatūras apskatu. Ievadu, secinājumus un literatūras sarakstu nenumurē. Citus stila un noformējuma elementus izvēlas darba autors pats, tikai jāievēro izvēlētā stila vienveidība visā darbā.

Apakšnodaļu virsrakstus raksta ar mazajiem burtiem (izņemot pirmā vārda pirmo burtu), tos izceļot treknrakstā. Pēc virsrakstiem punktu neliek. Nodaļas vai apakšnodaļas numuru liek pirms virsraksta. Virsrakstos nelieto vārdu pārnesumus, ieteicams nelietot saīsinājumus. Piemērs:

3.2. Reducētāji

Ja nepieciešams apakšnodaļu dalīt mazākās sadaļās, to nosaukumus raksta rindkopas sākumā un treknrakstā, bet nenumurē, piemēram:

Gāzveida reducētāji. Sērūdeņradi vēl nesen plaši izmantoja trīsvērtīgās dzelzs reducēšanai...

Sīkāka apakšnodaļu numerācija (3.1.1.) pieļaujama tikai izņēmuma gadījumos, ja tajās ietvertais informācijas apjoms citādi ir pārāk liels.

Starp nodaļas virsrakstu un tekstu atstāj 2 rindstarpas (visā darbā vienādi). Zem apakšnodaļas virsraksta atstāj 1 rindstarpu.

Katru nodaļu sāk jaunā lappusē. Tāpat jaunā lappusē sāk satura rādītāju, ievadu, secinājumus, literatūras sarakstu un katru pielikumu. Darba daļu un nodaļu virsrakstus neatdala no teksta, rakstot tos uz atsevišķām lapām. Darbā nedrīkst būt atsevišķas lapas ar nodaļu virsrakstiem ("LITERATŪRAS APSKATS", "EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA", "SECINĀJUMI").

Attēli un tabulas. Starp darba tekstu un ilustratīvo materiālu (tabulu, attēlu) ir jābūt vienai rindstarpai. Aiz attēla nosaukuma jāatstāj viena rindstarpa.

Attēli. Jēdziens *attēls (att.)* ietver zīmējumus, fotogrāfijas, shēmas, diagrammas un citas darba ilustrācijas. (Skat. piemērus tālāk tekstā eksperimentu aprakstos.)

Zem attēla raksta tā numuru slīprakstā, piemēram, *2.1. att.*, un nosaukumu ar 11 punktu burtiem treknrakstā (**Bold**). Aiz attēla nosaukuma punktu neliek. Attēla kārtas numuru veido nodaļas numurs un attēla kārtas numurs. Aiz tabulu virsrakstiem un attēlu parakstiem punktu neliek. Eksperimentāli iegūtajos attēlos obligāti jāparāda eksperimentāli noteiktie punkti, izņemot gadījumus, kad grafiks iegūts ar reģistrējošo iekārtu. Ja iespējams, grafikos eksperimentālajiem punktiem vēlams parādīt kļūdu intervālus. Funkcionālo sakarību (taišņu, līkņu) parametrus ieteicams izskaitļot ar mazāko kvadrātu metodi u.tml. Attēli jānoformē latviešu valodā.

Tabulas. Katrai tabulai jābūt kārtas numuram un virsrakstam. Tabulas numurē katras nodaļas ietvaros slīprakstā, augšējā labajā stūrī, virs tabulas. Piemēram, *2.3. tabula* – pirmais skaitlis ir nodaļas numurs, bet otrais – tabulas kārtas numurs šajā nodaļā. Tabulas virsrakstu izvieto virs tabulas ar 11 punktu burtiem treknrakstā (**Bold**).

Ja nepieciešams tabulu turpināt nākamajā lappusē, tad tabulas „galva” jāatkārto arī jaunajā lappusē un virs tās labajā pusē jāraksta "tabulas turpinājums", norādot arī tabulas numuru.

Tabulas un attēli jāievieto tekstā tūlīt pēc tam, kad uz tiem pirmo reizi atsaucas, vai vismaz nākamajā lappusē. Darbā nav pieļaujamas tabulas un attēli bez atsauces tekstā. Vēlams tabulas un attēlus ievietot tā, lai, tos apskatot, darbs nebūtu jāpagriež. Ja tas nav iespējams, tabulas un attēli jāievieto tā, lai, tos apskatot, darbs būtu jāpagriež pulksteņa rādītāja virzienā. (Skat. piemērus tālāk tekstā eksperimentu aprakstos.)

Vienādojumi un formulas. Matemātiskās formulas, organisko vielu ķīmiskās formulas un vienādojumi ir jānumurē. Izņēmumi ir labi pazīstamas vielas, kuras parasti nenumurē, piemēram, HCl, H₂SO₄, NH₃ u.c. Matemātiskās un fizikas formulas un vienādojumus numurē ar arābu cipariem katras atsevišķas nodaļas ietvaros. Atļauts nenumurēt vienādojumus, kuri satur organisko vielu pārvērtību shēmas. Vienādojuma numuru veido nodaļas numurs un vienādojuma kārtas numurs, starp kuriem liek punktu. Vienādojuma numuru ievieto apaļajās iekavās un novieto lappuses labajā malā. Atsaucoties uz vienādojumu tekstā, jānorāda tā pilns numurs, piemēram, „2.12. vienādojumā”. Visus mainīgos tekstā, tabulās un attēlos raksta slīprakstā (*Italic*), piemēram:

Atomu starpplakņu attālumu aprēķina pēc Brega (*Bragg*) vienādojuma (2.12. vienādojums):

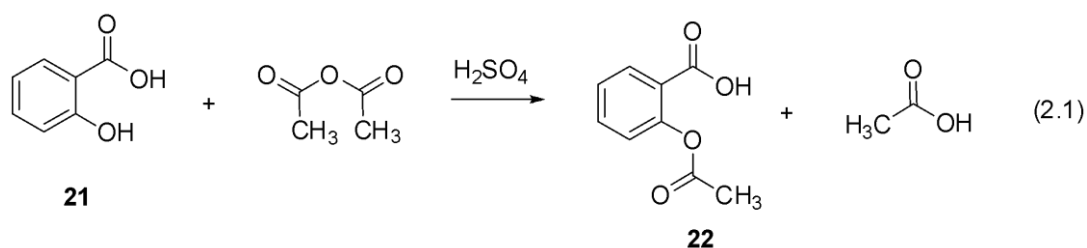
$$d = \frac{\lambda}{2 \sin\left(\frac{2\theta}{2}\right)}, \quad (2.12)$$

kur d – starpplakņu attālums, nm;

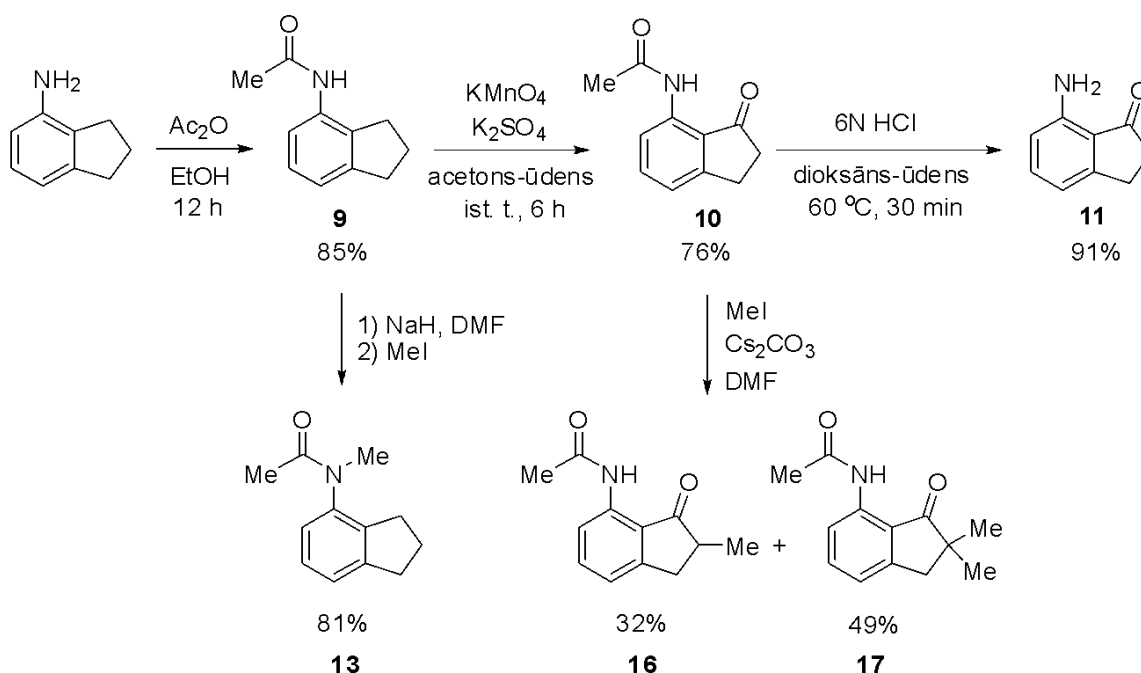
λ rentgenstarojuma viļņa garums, nm;

2θ – difrakcijas leņķis.

Ķīmisko savienojumu formulas numurē ar arābu cipariem. Numurējot vielu formulas, nodaļas numuru nenorāda. Savienojumu numurus ievieto zem formulas, un to numerācija ir vienota visam darbam. Tekstā pieminot savienojumu, tā numuru norāda apaļajās iekavās, ja šis numurs papildina, paskaidro vielas nosaukumu, bet raksta bez iekavām, ja netiek minēts savienojuma nosaukums. Vienādojumos, tekstā un attēlos vielu numuriem jābūt treknrakstā.



Salicilskābes (**21**) un etiķskābes anhidrīda reakcijā veidojas aspirīns (**22**).



2.1. att. Attēla piemērs

3.2. Eksperimenta noformēšana un vielu raksturošana organiskajā ķīmijā

Maleīnskābes dodecilizoimīds (**4e**)

Izkarsētā un argona plūsmā atdzesētajā 100 mL apaļkolbā iesvēra maleīnskābes pusamīdu (25,0 g; 88,0 mmol) un pievienoja 45 mL sausa CH_2Cl_2 . Iegūto šķīdumu atdzesēja līdz -78°C temperatūrai argona atmosfērā, izmantojot sausā ledus - acetona vannu. Lēni maisot, 10 minūšu laikā pievienoja dicikloheksilkarbodiimīda (18,2 g; 88,0 mmol) šķīdumu 45 mL CH_2Cl_2 . Pēc 10 minūtēm dzesēšanas vannu aizvāca un reakcijas maisījumu atsildīja līdz istabas temperatūrai. Turpināja maisīt vēl 3 stundas, tad nogulsnes filtrēja un skaloja ar CH_2Cl_2 (2x20 mL). Filtrātu ietvaicēja vakuumā, eļļainajam atlikumam pievienoja 20 mL Et_2O un toluola (1:1) maisījuma. Izveidojušās nogulsnes filtrēja un filtrātu ietvaicēja vakuumā. Dzeltenīgo eļļaino atlikumu attīrīja ar kolonnu hromatogrāfiju. Kā eluentu izmantoja petrolētera- EtOAc maisījumu (1:1). Ieguva 20,5 g (88%) savienojuma **4e** kā iedzeltenu cietu

vielu. Pārkristalizējot to no EtOH, ieguva bezkrāsainas adatas ar k.t. 42–44 °C (lit.[1] k.t. 43–44°C).

Aiz eksperimenta pieraksta attiecīgos analīžu rezultātus, kas pierāda savienojuma struktūru.

1) **Kušanas temperatūra** jāuzdod tikai pārkristalizētai vielai, obligāti norādot šķīdinātāju, no kura veikta kristalizācija. Kušanas temperatūra jāpieraksta intervāla veidā. Pēc sadalīšanās temperatūras vērtības jābūt piezīmei „(sadal.)”. Piemēram, k.t. 175-177 °C; k.t. >230 °C (sadal.).

2) **Elementanalīze** aprakstāma ar precizitāti līdz simtdaļai. Ja kāda elementa (C, H vai N) noteiktais saturs atšķiras no aprēķinātā vairāk par 0,4%, viela ir nefīra un elementu analīze nav jāuzdod. Elementanalīžu koriģēšana, pierēķinot šķīdinātājus vai neorganisko vielu balastu, nav pieļaujama, ja vien par šķīdinātāja klātbūtni neliecina KMR spektrs vai citas analīzes metodes.

Aprēķināts: C, 62,47; H, 3,41; N, 6,78. $C_{45}H_{28}N_4O_7$. Noteikts: C, 61,80; H, 3,55; N, 6,56.

3) **Enantiomēri vai diastereomēri**. Tīrām vielām obligāti uzdodama *īpatnējā optiskā griešana*. Īpatnējās optiskās griešanas vērtībai mērvienības nenorāda. Pieraksta piemērs: $[\alpha]_D^{20} + 25.4$ (c 2,15, $CHCl_3$).

4) **KMR spektri** (skat. arī ACS Style Guide, 266. lpp).

1H -KMR spektros ķīmiskās nobīdes uzdodamas ar precizitāti līdz simtdaļai, bet platu signālu gadījumā – līdz desmitdaļai vai pat veselam skaitlim. ^{13}C -KMR spektros ķīmiskās nobīdes uzdodamas ar precizitāti līdz desmitdaļai. Ļoti tuvu stāvošu signālu gadījumā pieļaujama precizitāte līdz simtdaļai.

Multiplieti jāuzdod intervālu veidā (izņemot gadījumus, kad otrās kārtas multiplēta centrs ir aprēķināts). Platiem singletiem arī uzdodams ķīmisko nobīžu intervāls.

Spina-spina sadarbības konstantes apzīmējamās ar “ J ” (kursīvā). Precizitāte - desmitdaļas. Sarežģītāku multiplētu gadījumā ieteicams kā pirmo minēt lielāko konstanti un tai atbilstošo šķelšanās ainu, piemēram:

dubletu triplets: dt ($J=12.4, 6.2$ Hz): dubletam ir lielā, bet tripletam mazākā konstante;

tripleto dublets: td ($J=12.4, 6.2$ Hz): tripletam ir lielā, bet dubletam mazākā konstante;

1H -KMR (200 MHz, MeOH- d_4 , δ): 0.87 (t, 3H, $J=6.8$ Hz), 1.15-1.25 (m, 18H), 1.60–1.67 (m, 2H), 3.61 (t, 2H, $J=7.0$ Hz), 6.60 (dd, 1H, $J=7.8, 1.2$ Hz), 7.21 (ddd, 1H, $J=7.8, 7.8, 1.2$ Hz), 8.1-9.2 (pl s, 1H) m.d.;

^{13}C -KMR (50 MHz, DMSO- d_6 , δ): 15.1, 23.7, 28.4, 30.3, 30.49, 30.51, 30.6, 30.6, 30.6, 31.4, 32.9, 50.8, 129.4, 143.1, 152.7, 167.9 m.d.

5) *Infrasarkanajos spektros* jāmin tikai intensīvākie signāli (visbiežāk – 2 līdz 5), kuri pierāda funkcionālo grupu klātbūtni vielā (skat. arī ACS Style Guide, 267. lpp.).

IS (nujols, cm^{-1}): 3392 (NH), 1699 (C=O), 1040 (S=O); IS (KBr, cm^{-1}): 2250 (C \equiv N).

6) *Masspektri* (skat. arī ACS Style Guide, 267. lpp). Tos pieraksta sekojoši.

GH-MS (m/z , %): 341 (^{81}Br , 6, M^+), 339 (^{79}Br , 6, M^+), 299 (^{81}Br , 76), 297 (^{79}Br , 76), 253 (^{81}Br , 100), 251 (^{79}Br , 100), 225 (^{81}Br , 24), 223 (^{79}Br , 24), 197 (^{81}Br , 27), 195 (^{79}Br , 27).

AIMS (m/z): $[\text{M}+\text{H}]^+$ aprēķināts $\text{C}_{21}\text{H}_{38}\text{N}_4\text{O}_6\text{S}$: 308,0051. Noteikts: 308,0070. Pieļaujamā kļūda: $\pm 0,003$ m/z vienības vielai ar nosakāmā jona masu <1000 a.m.v.

3.3. Eksperimenta noformēšanas piemērs neorganiskajā ķīmijā

Tris-etilēndiamīna hroma(III) sulfāts $[\text{Cr}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$ (5)

20 mL (0,3 mol) bezūdens etilēndiamīna pievienoja 19 g (0,05 mol) hroma(III) sulfāta. Maisījumu sildīja ūdens vannā. Apmēram pēc stundas zaļā sulfāta krāsa izmainījās, pulverveida viela sākumā salīpa, tādēļ kolbu periodiski sakratīja. Rezultātā radās oranži brūna cieta masa, kuru vēl ~12 st. karsēja ūdens vannā. Pēc atdzesēšanas oranžo masu izņēma, saberza pulverī, mazgāja ar spirtu un žāvēja istabas temperatūrā [1]. Produkta **5** iznākums bija 30 g (81%, rēķinot no izmantotās $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ masas).

3.4. Eksperimentu noformēšanas piemēri fizikālajā ķīmijā

Kvarca noteikšana šūnakmenī

Lai uzņemtu rentgendifraktogrammas, vielas 7 min berza pietā un tad iepresēja stikla kivetē. Presēšanu veica caur papīru, lai novērstu dominējošo orientāciju (tekstūru).

Darbā izmantoja pulvera rentgendifraktometru D8 ADVANCE (Bruker, 2005). Aparāta darba režīms: starojums Cu- K_α , anodspriegums 40 kV, anodstrāva 40 mA, 0,02 mm biezs Ni- K_β filtrs, spraugas: diverģences – 1 mm; pretizkļiedes – 1 mm; uztvērējsprauga – 0,5 mm. Rentgendifraktogrammas uzņēma 2θ leņķu intervālā 6–65 °.

Lai izdarītu kvantitatīvo noteikšanu, bija nepieciešams konstruēt kalibrēšanas grafikus. Šim nolūkam pagatavoja vairākus mākslīgus šūnakmens un kvarca maisījumus (ar kvarca saturu 0,5; 0,1; 2,0; 4,0; 6,0 un 8,0%) un tiem uzņēma rentgendifraktogrammas. Jāņem vērā,

ka visi difrakcijas refleksi nebija izmantojami kvantitatīvajai analīzei. 2.1. tabulā bija sakopoti visi kvarca difrakcijas refleksi 2θ leņķu intervālā no 20 līdz 62 °.

2.1. tabula

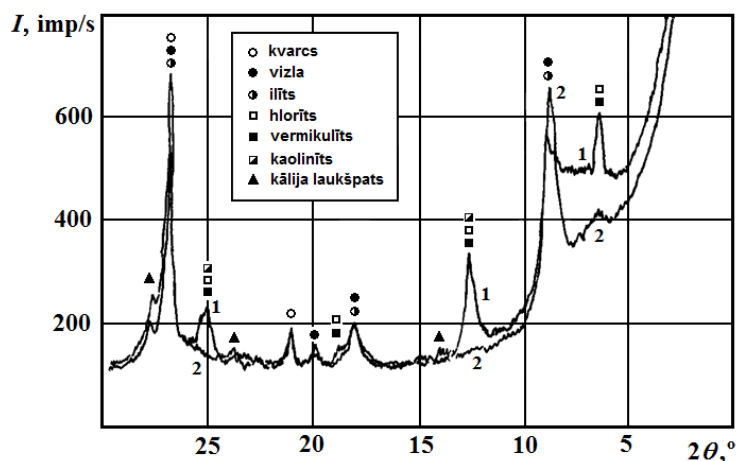
Iespējamie kvarca difrakcijas refleksi un to pozīcijas 2θ skalā

Nr. p. k.	<i>hkl</i>	<i>d</i> , nm	2θ , °
1.	100	4,26	20,85
2.	011	3,344	26,63
3.	110	2,457	36,54
4.	102	2,282	39,46
5.	111	2,237	40,28
6.	200	2,128	42,44
7.	201	1,980	45,79
8.	112	1,818	50,13
9.	003	1,802	50,61
10.	022	1,672	54,86
11.	013	1,660	55,31
12.	210	1,609	57,22
13.	121	1,542	59,95

No minētajiem refleksiem kvarca kvantitatīvajai noteikšanai nevarēja izmantot refleksu (102), jo tas pārklājas ar CaCO₃ refleksu (113). Difrakcijas refleksu pārklāšanās analīze rādīja, ka kvantitatīvajā analīzē varēja izmantot kvarca refleksus (100), (011) un (112).

Devona mālu termiskā apstrāde

Devona mālu ūdens suspensiju pēc nostādīšanas uzklāja uz divām stikla plāksnītēm un ļāva ūdenim iztvaikot 20–22 °C temperatūrā. Vienu no stikla plāksnītēm izkarsēja 2 stundas 450 °C temperatūrā. Katrai plāksnītei uzņēma rentgendifraktogrammu, kuru salīdzinājums dots 2.1. attēlā.



2.1. att. Devona mālu orientēto paraugu rentgendifraktogrammas pirms (1) un pēc 2 stundu ilgas karsēšanas 450 °C temperatūrā (2)

3.5. Eksperimentu noformēšanas piemēri analītiskajā ķīmijā

Spektrofotometriska dzelzs(II) jonu noteikšana ūdenī

Kalibrēšanas grafiks. Kalibrēšanas grafika uzņemšanai septiņās 50 mL mērkolbās iemērīja attiecīgi ar pipeti 0,50 mL; 1,00 mL; 2,00 mL; 3,00 mL; 4,00 mL; 6,00 mL; 8,00 mL un 10,00 mL dzelzs(II) standartšķīduma ar koncentrāciju ($\gamma_{\text{Fe}}=0,005 \text{ mg mL}^{-1}$), pievienoja dejonizētu ūdeni apmēram 10 mL. Pēc tam katrā mērkolbā pievienoja 1,00 mL *o*-fenantrolīna šķīduma un uzpildīja visas mērkolbas ar dejonizētu ūdeni līdz atzīmei. Ar spektrofotometru Jenway 6300 izmērīja iegūto krāsaino šķīdumu gaismas absorbcijas pie $\lambda=510 \text{ nm}$ 5 cm kivetē pret salīdzināšanas šķīdumu (pagatavoja tāpat kā šķīdumus kalibrēšanas grafika iegūšanai, bet nepievienoja dzelzs(II) jonu standartšķīdumu). Rezultāti apkopoti 2.2.tabulā.

2.2. tabula

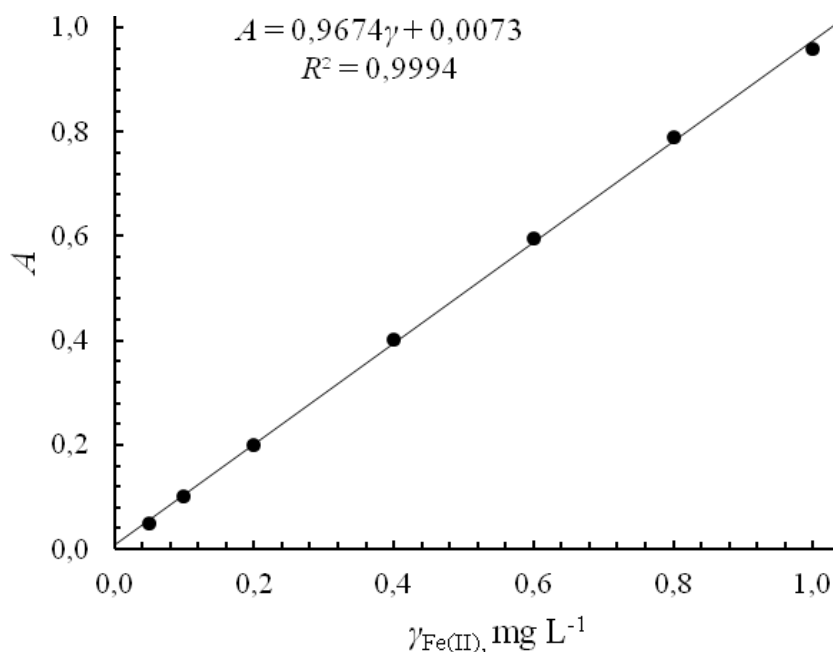
Gaismas absorbcijas (A) atkarība no Fe(II) standartšķīdumu masas koncentrācijas (γ)

dzelzs *o*-fenantrolīnātu šķīdumiem

Nr. p. k.	V_{Fe} , mL	γ_{Fe} , mg L^{-1}	A_1 , ($\lambda = 510 \text{ nm}$; $b = 5 \text{ cm}$)	A_2 , ($\lambda = 510 \text{ nm}$; $b = 5 \text{ cm}$)	A_3 , ($\lambda = 510 \text{ nm}$; $b = 5 \text{ cm}$)	$A_{\text{vid.}}$, ($\lambda = 510 \text{ nm}$; $b = 5 \text{ cm}$)
1.	0,50	0,05	0,049	0,050	0,049	0,049
2.	1,00	0,10	0,100	0,101	0,101	0,101
3.	2,00	0,20	0,201	0,200	0,199	0,200
4.	4,00	0,40	0,402	0,402	0,401	0,402
5.	6,00	0,60	0,595	0,595	0,595	0,595

6.	8,00	0,80	0,790	0,791	0,791	0,791
7.	10,00	1,00	0,960	0,960	0,960	0,960

Konstruēja kalibrēšanas grafiku $A = f(\gamma)$, atliekot uz y ass izmērītās absorbcijas vērtības un uz x ass - dzelzs(II) jonu masas koncentrācijas (2.2. att.).



2.2. att. Kalibrēšanas grafiks dzelzs(II) jonu spektrofotometriskai noteikšanai ar *o*-fenantrolīnu ($\lambda = 510 \text{ nm}$; $b = 5 \text{ cm}$)

Ūdens parauga analīze. Pie 25,00 mL analizējamā ūdens parauga 50 mL vārglāzē pielika 1 mL iepriekš pagatavotās sālsskābes šķīduma ar koncentrāciju 1 mol/L, vārīja apmēram 10 minūtes, lai izšķīdinātu visus dzelzs savienojumus. Tad šķīdumu atdesēja, ja šķīdums bija duļķains, filtrēja, pielika 1,0 mL 10% hidroksilamīna un 1,0 mL 0,3% *o*-fenantrolīna šķīduma. Pēc tam šķīdumu neitralizēja ar amonija hidroksīda šķīdumu līdz pH 4–5, kvantitatīvi pārnesa 100 mL mērkolbā, uzpildīja līdz atzīmei ar dejonizētu ūdeni un ar spektrofotometru Jenway 6300 izmērīja šķīduma gaismas absorbciju 5 cm kivetēs pie $\lambda=510 \text{ nm}$. Kā salīdzināšanas šķīdumu izmantoja līdzīgā veidā iegūto šķīdumu, tikai analizējamā ūdens parauga vietā ņēma dejonizētu ūdeni. Izmantojot kalibrēšanas taisni, noteica dzelzs(II) koncentrāciju sagatavotajā ūdens paraugā.

Šķīdumu gatavošana

- 1 M KCl šķīdums: 1 L mērkolbā ūdenī šķīdināja 74,55 g kristāliska kālija hlorīda, un uzpildīja kolbu līdz atzīmei ar dejonizētu ūdeni;

- 0,01 M CaCl_2 šķīdums: 1 L mērkolbā ūdenī šķīdināja 1,47 g kristāliska $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ un uzpildīja kolbu līdz atzīmei ar dejonizētu ūdeni.

4. LITERATŪRAS SARAKSTA NOFORMĒŠANA

Zinātniskajā literatūrā tiek lietoti ļoti dažādi veidi, kā darba tekstā raksta atsauces un kā literatūras sarakstā veido bibliogrāfiskās norādes – informāciju par katru atsaucei atbilstošu informācijas avotu. Taču neskatoties uz bibliogrāfisko norāžu un atsauču stilu dažādību (citēšanas stilu), visā darbā vienmēr izmanto vienu stilu.

Darbā tiek rekomendēts lietot ACS bibliogrāfisko norāžu un atsauču stilu, kuru izmanto lielākā daļa ķīmijas nozares žurnāli (t.sk., *J. Am. Chem. Soc.*, *J. Org. Chem.*, *J. Phys. Chem. A*, *Anal. Chem.*, *Inorg. Chem.*, *Chem. Mater.*). Cita stila lietošana pieļaujama tikai tad, ja tam pamatots iemesls, piem., darbs izstrādāts nozarē vai institūcijā, kur tradicionāli tiek lietots cits citēšanas stils, vai arī darbu tālāk plānots publicēt žurnālā, kurš izmanto citu citēšanas stilu.

Atsauču un bibliogrāfisko norāžu (literatūras saraksta) veidošanai tiek rekomendēts lietot kādu no atsauču pārvaldības rīkiem (piem., *Mendeley*, *Zotero*, *EndNote*). Stils, kas saderīgs ar ACS bibliogrāfisko norāžu stilu un pielāgots izmantošanai LU ĶF noslēguma darbos programmām *Mendeley* ir pieejams [šeit](#) un *EndNote* ir pieejams [šeit](#). Pirms darba iesniegšanas automātiski izveidoto bibliogrāfisko norāžu (literatūras) sarakstu ieteicams pārveidot par rediģējamu tekstu.

Saskaņā ar ACS bibliogrāfisko norāžu stilu atsauces tekstā tiek ievietotas, lietojot numurus augšrakstā. Tās ievieto aiz pieturzīmēm, ja citāts attiecas uz veselu teikumu vai teikuma daļu. Numerāciju sāk ar 1 un numurē secīgi atsauču citēšanas secībā, ieskaitot atsauces tekstā, tabulu virsrakstos un attēlu parakstos. Katram informācijas avotam izmanto vienu atsauci, kā tas tiek lietots tālāk dotajos piemēros.

Atsauču saraksta formatējums, kas ir saskaņā ar ACS bibliogrāfisko norāžu stilu, ir dots tālāk piemēros, un tas jālieto balstoties uz šiem piemēriem un piezīmēm. Taču, neatkarīgi no izvēlēta bibliogrāfisko norāžu stila, atsaucei kā minimums ir jāsaturs šādu informāciju:

- Atsauce uz **rakstiem periodiskajos izdevumos** ir jāsaturs autoru uzvārdi un iniciāļi, raksta nosaukums, saīsināts žurnāla nosaukums, publicēšanas gads, sējuma numurs (ja attiecināms), pirmās lapas numurs (vēlams uzdot sākuma un beigu numurus), DOI numurs (ja attiecināms).

Formatējums saskaņā ar ACS bibliogrāfisko norāžu stilu:

Autors 1; Autors 2; Autors 3. Raksta nosaukums. *Saīsināts žurnāla nosaukums* **Gads**, *Sējums*, Pirmā lapa-Pēdējā lapa. DOI: DOI numurs.

- Atsauce uz **grāmatām** ir jāsaturs autoru vai redaktoru uzvārdi un iniciāļi, grāmatas nosaukums, izdevējs, izdošanas vieta (pilsēta), izdošanas gads.

Formatējums saskaņā ar ACS bibliogrāfisko norāžu grāmatai bez redaktora:

Autors 1; Autors 2; Autors 3. Nodaļas nosaukums. *Grāmatas nosaukums*, izdevuma numurs; Izdevējs: Izdošanas vieta, Gads; Sējuma numurs (ja attiecināms), lapaspušu informācija.

Autors 1; Autors 2; Autors 3. *Grāmatas nosaukums*; Izdevējs: Izdošanas vieta, Gads; lapaspušu informācija.

Formatējums saskaņā ar ACS bibliogrāfisko norāžu grāmatai ar redaktoru:

Autors 1; Autors 2; Autors 3. Nodaļas nosaukums. In *Grāmatas nosaukums*, izdevuma numurs; Redaktors 1, Redaktors 2, Ed./Eds.; Izdevējs: Izdošanas vieta, Gads; Sējuma numurs (ja attiecināms), lapaspušu informācija.

- Atsaucēm uz **patentiem** ir jāsaturs patenta pieteicēju uzvārdi un iniciāļi, patenta nosaukums, patenta numurs, publicēšanas gads.

Formatējums saskaņā ar ACS bibliogrāfisko norāžu stilu:

Autors 1; Autors 2. Patenta nosaukums. Patenta numurs, Gads.

- Atsaucēm un **internetā pieejamiem resursiem** jāsaturs autoru uzvārdi un iniciāļi vai satura veidotāja nosaukums (ja attiecināms), materiāla nosaukums (ja attiecināms) vai interneta vietnes nosaukums, URL adrese, informācijas aplūkošanas datums.

Formatējums saskaņā ar ACS bibliogrāfisko norāžu stilu:

Autori (ja attiecināms). Materiāla vai interneta vietnes nosaukums. URL (skatīts diena.mēnesis.gads).

- Citiem informācijas avotiem jāsniedz pietiekam daudzums informācijas, lai būtu iespējams neklūdīgi identificēt informācijas avotu un to atrast.

Tālāk dotais teksts ir atsauču veidošanas un formatējuma paraugs. Teksta sagatavošanā nav izmantoti dotie informācijas avoti, taču tie citēti, parādot citēšanas piemērus. Zemāk dota katra atbilstošā informācijas avota noformēšanas piemērs vai piemēri.

Gatavojot noslēguma darbus, tiek rekomendēts izmantot zinātniskos informācijas avotus, un lielākajā daļā gadījumu šādi informācija avoti ir raksti zinātniskajos žurnālos.^{1,2} Žurnālu nosaukumu saīsinājumi pieejami, piem., [šeit](#).^{1,3-5} Citējot publikācijas grūti pieejamos žurnālos vai arī studentam nesaprotamā valodā (piemēram, japāņu), ir vēlama norāde uz referatīvo žurnālu *Chemical Abstracts*.⁶

Tāpat gana plaši kā informācijas avoti tiek izmantotas grāmatas, kuras var būt vai nu bez redaktora,⁷ vai ar redaktoru. Ja tiek izmantota grāmata ar redaktoru, parasti tiek izmantota kāda tās nodaļa, kuru tādā gadījumā citē,^{8,9} savukārt atsaucoties uz visu grāmatu ar redaktoru, autoru vārdi var neparādīties, un neparādās arī lapaspušu informācija.¹⁰

Citi samērā bieži izmantoti zinātniskās informācijas avoti ir disertācijas vai citi studiju noslēguma darbi. Šādā gadījumā norāda, kāda līmeņa darbs tiek citēts, piem., bakalaura darbs, doktora disertācija.^{11,12} Tāpat iespējams izmantot konferenču tēzes.¹³ Ja pieejams, iekļauj stenda referāta numuru, lapaspuses numuru tēžu grāmatā. Atsaucoties uz patentu, norāda patenta nosaukumu un numuru.¹⁴ Patenta citējumu var papildināt ar atbilstošo *Chemical Abstracts* referātu.¹⁵ Atsaucoties uz standartiem, norāda to nosaukumu un numuru.¹⁶

Interneta resursu izmantošana ir kritiski jāizvērtē, jo bieži šādi avoti nav klasificējami kā zinātniskie informācijas avoti. Tomēr dažkārt pieejamā informācija ir zinātniska (tā var būt kāda datubāze, elektroniska grāmata, u.c.), jeb ir kāds specifisks iemesls, kādēļ to citē darbā. Citējot interneta vietni, jāatceras norādīt saiti uz to un informācijas apskates datumu,¹⁷ tas pats attiecas un elektroniski pieejamu grāmatu.¹⁸

Zinātniskās datorprogrammas bieži ir aprakstītas kādā zinātniskā publikācijā, un tās izmantojot jāatsaucas uz atbilstošo zinātnisko rakstu. Tomēr ja tā nav, īpaši, ja tā ir komerciāli pieejama datorprogramma, uz to atsaucas kā uz datorprogrammu.¹⁹

Darba autors ir atbildīgs par vienota un ļoti precīza bibliogrāfisko norāžu un atsauču stila lietojuma ievērošanu visā darbā.

Lietotne *Mendeley* pielāgotais stils pieejams [šeit](#), taču arī ACS atbilstošie stili (piem., *JACS*), kas iegūstami *Mendeley* interneta resursos, noformēšanu veic diezgan korekti, ja pamatā tiek izmantotas atsauces uz zinātniskajiem rakstiem un grāmatām. Diemžēl arī pielāgotajā stilā daļai retāk lietoto informācijas avotu noformējumā nepieciešams veikt nelielas izmaiņas: grāmatām (citējot visu grāmatu, nevis tikai tās daļu) izmantotās lapaspuses; disertācijas vai noslēguma darba veids; standartam numurs; konferences datumi bibliogrāfiskajā norādē jāieraksta manuāli, datorprogrammu atsaucēs gads jāatdala ar komatu. Norādes uz *Chemical Abstracts* referātiem arī ir jāpievieno manuāli. Programmā *Mendeley* automātiski izveidotais atsauču saraksts dots zemāk. Tajā manuāli ir veiktas visas nepieciešamās izmaiņas, lai bibliogrāfiskās norādes atbilstu ACS stila rekomendācijām (skatīt augstāk), un tās ir iekrāsotas zilā krāsā.

- (1) Cruz-Cabeza, A. J.; Davey, R. J.; Sachithanathan, S. S.; Smith, R.; Tang, S. K.; Vetter, T.; Xiao, Y. Aromatic stacking – a key step in nucleation. *Chem. Commun.* **2017**, *53*, 7905–7908. DOI: 10.1039/C7CC02423A.
- (2) Braun, D. E. Experimental and computational approaches to rationalise multicomponent supramolecular assemblies: dapsona monosolvates. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2019**, *21*, 17288–17305. DOI: 10.1039/C9CP02572C.
- (3) Mohamed, S.; Li, L. From serendipity to supramolecular design: assessing the utility of computed crystal form landscapes in inferring the risks of crystal hydration in carboxylic acids. *CrystEngComm* **2018**, *20*, 6026–6039. DOI: 10.1039/C8CE00758F.
- (4) Thomas, S. P.; Spackman, P. R.; Jayatilaka, D.; Spackman, M. A. Accurate lattice energies for molecular crystals from experimental crystal structures. *J. Chem. Theory Comput.* **2018**, *14*, 1614–1623. DOI: 10.1021/acs.jctc.7b01200.
- (5) Bhardwaj, R. M.; McMahon, J. A.; Nyman, J.; Price, L. S.; Konar, S.; Oswald, I. D. H.; Pulham, C. R.; Price, S. L.; Reutzel-Edens, S. M. A prolific solvate former, galunisertib, under the pressure of crystal structure prediction, produces ten diverse polymorphs. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 13887–13897. DOI: 10.1021/jacs.9b06634.
- (6) Sato, T.; Ohta, M. Studies on sulfur-containing heterocyclic compounds. vii. reaction of dithiocarbamate and α -halo ketones. *Yakugaku Zasshi* **1957**, *77*, 771–774. DOI: 10.1248/yakushi1947.77.7_771; *Chem. Abstr.* **1957**, *51*, 17941f.
- (7) Apperley, D. C.; Harris, R. K.; Hodgkinson, P. *Solid State Nmr: Basic Principles & Practice*; Momentum: New York, 2012; pp 178-186.
- (8) Griesser, U. J. The importance of solvates. In *Polymorphism in the Pharmaceutical Industry*; Hilfiker, R., Ed.; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA: Weinheim, 2006; pp 211–233.
- (9) Galwey, A. K.; Brown, M. E. Kinetic background to thermal analysis and calorimetry. In *Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry*; Brown, M. E., Ed.; Elsevier: Amsterdam, 1998; Vol. 1, pp 147–224.
- (10) *Polymorphism in Pharmaceutical Solids*, 2nd ed.; Brittain, H. G., Ed.; Informa Healthcare: London, 2009.
- (11) Bērziņš, A. Ksilazīna hidrogēnhlorīda kristāliskās formas un līdzsvars starp hidrātu un bezūdens formu. *Bakalaura darbs*, Latvijas Universitāte, Rīga, 2009.

- (12) Lee, E. H. Effects of additives on crystallization, polymorphic transformation, and solubility. **PhD Thesis**, Purdue University, West Lafayette, 2007.
- (13) Mishnev, A.; Kalvins, I.; Aleksejeva, L.; Lebedev, A. Structure of mildronate, its pharmaceutical salts and cocrystals. In *XXII Congress and General Assembly of the International Union of Crystallography*; Madrid, Spain, **22-30 August**, 2011; p MS53.P23.
- (14) Dwivedi, S. D.; Prasad, A.; Sharma, M. H.; Sharma, P. R.; Parihar, J. A. Polymorphic forms of ivabradine hydrochloride. US9382209B2, 2016.
- (15) Langhals, H. Fluorescence marking of lubricants. Ger. Offen. DE 102018005023.9, 2018; **Chem. Abstr. 2019, 172, 95336**.
- (16) *Mēslošanas līdzekļi: dzelzs noteikšana mēslošanas līdzekļu ekstraktos ar atomabsorbcijas spektrometriju*; **LVS 387:2002**; VSIA Latvijas Standarts, 2002, p 6.
- (17) International Union of Pure and Applied Chemistry Home Page. <https://iupac.org/>. (skatīts 20.12.2020).
- (18) Dukulis, I.; Gultniece, I.; Ivane, A. Datorzinību pamati. **LIIS: Rīga, 2001**. <http://www.liis.lv/mspamati>. (skatīts 18.02.2004).
- (19) Turner, M. J.; McKinnon, J. J.; Wolff, S. K.; Grimwood, D. J.; Spackman, P. R.; Jayatilaka, D.; Spackman, M. A. CrystalExplorer17. University of Western Australia: Perth, 2017.

Programmā *Endnote* jāizmanto [šeit](#) pieejamais pielāgotais stils, jo ACS atbilstošajos stilos (piem., *JACS*), kas iegūstami *Endnote* interneta resursos, ir samērā daudz atkāpes no ACS rekomendācijām. Norādes uz *Chemical Abstracts* referātiem jāpievieno manuāli.

PIELIKUMI

1. pielikums

Titullapas noformēšanas paraugs

**LATVIJAS UNIVERSITĀTE
ĶĪMIJAS FAKULTĀTE**

AIZVIETOTU PIRIDĪNU ĪPAŠĪBAS

BAKALaura DARBS

Autors: Pēteris Cinis

Studenta apliecības Nr.: 00010

Darba vadītājs: *Dr. chem.*, prof. Inta Kalniņa

RĪGA

2012

Anotācijas un atslēgas vārdu noformēšanas paraugs**ANOTĀCIJA**

Rīgas gaisa aerosolu veidošanās un sastāva noteikšana. Lapiņš E., zinātniskais vadītājs Dr. ķīm., asoc. prof. Kociņš A. Bakalaura darbs, 40 lappuses, 30 attēli, 17 tabulas, 40 literatūras avoti, 2 pielikumi. Latviešu valodā.

Darbā ir veikta Rīgas gaisa aerosolu analīžu datu statistiskā apstrāde ar statistikas programmu *STATGRAPHIC plus for Windows 2.0*, lietojot Pirsona korelācijas analīzi, klasteranalīzi un faktoranalīzi. Daļai no ievāktu smalko frakciju aerosoliem tika analizēta un izvērtēta elementu mobilitāte. Darba gaitā tika ievākti gaisa kvēpu paraugi un reflektometriski noteikta to masas koncentrācija gaisā. Visiem aerosoliem ar datu statistiskās apstrādes metodēm tika izvērtēti to iespējamie izcelsmes avoti, kā arī to varbūtējā ietekme uz cilvēka veselību.

AEROSOLI, KVĒPI, VIRTUĀLAIS IMPAKTORS, KASKĀDES IMPAKTORS, REFLEKTOMETRS, KLAS TERANALĪZE, FAKTORANALĪZE.

ABSTRACT

The properties of platinum group methylthiocarboxylate derivatives. Kalniņa A., supervisor doc. Kļava A. Bachelor's thesis (Master's thesis, undergraduate research project in inorganic / organic / analytical / physical chemistry), 38 pages, 14 figures, 3 tables, 45 literature references, 2 appendices. In Latvian.

The interaction of the platinum group metal with methylthiocarboxylic acid has been studied...

ORGANIC ANALYTICAL REAGENTS, SPECTROPHOTOMETRY, PLATINUM GROUP METALS, COMPLEX COMPOUNDS, METHYLDITHIOCARBOXYLATES.

Satura rādītāja noformēšanas paraugs

SATURS

Apzīmējumu saraksts		1
Ievads		2
1.	Literatūras	apskats 4
.....		
1.1.	Nodaļas	nosaukums 4
.....		
1.1.1	Apakšnodaļas	nosaukums 17
.....		
1.1.2.	Apakšnodaļas	nosaukums 21
.....		
1.2.	Nodaļas	nosaukums 30
.....		
3.	Rezultāti	un to 49
izvērtējums.....		
3.1.	Apakšnodaļas	nosaukums 49
.....		
3.2.	Apakšnodaļas	nosaukums 49
.....		
3.3.	Apakšnodaļas nosaukums.....	70
Secinājumi		75
.....		
Izmantotā literatūra		78
Pielikumi		80
1. pielikums. Nosaukums		
2. pielikums. Nosaukums		

Dokumentārās lapas paraugs

Bakalaura darbs „_____” izstrādāts LU Ķīmijas fakultātē.

(darba nosaukums)

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: _____

(personiskais paraksts)

(paraksta atšifrējums)

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītāja profesore, *Dr. chem.* Inta Kalniņa: _____

(personiskais paraksts)

(datums)

Recenzents docents, *Dr. chem.* Jānis Bērziņš: _____

(personiskais paraksts)

(datums)

Darbs iesniegts Ķīmijas fakultātē: _____ (datums)

Dekāna pilnvarotā persona, metodiķe: _____ Ilze Gaile

(personiskais paraksts)

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē:

_____ protokols Nr. _____ (ieraksta sekretārs)

(datums)

(protokola Nr.)

Komisijas sekretāre, lektore: _____

(personiskais paraksts)

(paraksta atšifrējums)