

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTE
DABASZINĀTŅU UN VESELĪBAS APRŪPES FAKULTĀTE
VIDES UN TEHNOLOĢIJU KATEDRA

STUDIJU VIRZIENS
„ĶĪMIJA, ĶĪMIJAS TEHNOLOĢIJAS
UN BIOTEHNOLOĢIJA”

**METODISKIE NORĀDĪJUMI STUDIJU, BAKALAURA
UN MAĢISTRA DARBU IZSTRĀDEI**

Daugavpils

2026

1. DARBA STRUKTŪRA

Studiju, bakalaura un maģistra darbs (turpmāk **darbs**) ir studenta zinātniski pētnieciskā darba etapa noslēdzošais posms. Studiju, bakalaura un maģistra darbu izstrādes vispārīgais mērķis ir patstāvīga, padziļināta kādas aktuālas praktiskas vai teorētiskas problēmas izpēte izvēlētajā studiju virzienā.

Studējošie veicot pētījumu uzdevumu vai programmu sava studiju darba vai bakalaura darba ietvaros, padziļina teorētiskajos un praktiskajos studijuursos iegūtās zināšanas par konkrētām problēmām, nostiprina pētnieciskā darba prasmes un iemaņas darbā ar zinātnisko mēraparatūru un ķīmijas zinātnes jomā izmantojamām mūsdienīgām informācijas tehnoloģijām, kā arī apgūst tālākai akadēmiskai un profesionālai izaugsmei tik ļoti nepieciešamās patstāvīguma, korektas zinātniskas metodoloģijas lietošanas un kritiskās iegūto datu izvērtēšanas iemaņas.

Studiju vai bakalaura darbs ir zinātnisks pētījums ķīmijas zinātnē, tādēļ tam jāatbilst zinātniskā darba pamatprasībām. Pētnieciskā darba pazīmes ir šādas:

- darba oriģinalitāte - darba rezultāti ir jaunas atziņas, idejas, faktu materiāls vai problēmu praktiski risinājumi, kuri pirms tam nav aprakstīti nevienā citā darbā;
- darba nozīmīgums - iegūtajiem pētījumu rezultātiem ir jāpapildina zināšanu kopums ķīmijas zinātnē;
- darba rezultātu pierādāmība un pārbaudāmība - darbā sniegtā informācija un atziņas ir jāpierāda ar pētījumos iegūtajiem faktiem, un ar atbilstoši un korekti apstrādātiem datiem, darba rezultātus var iegūt atkārtoti, balstoties uz darbā sniegto datu ieguves un to apstrādes metožu izklāstu.

Ķīmijas nozares darbu struktūru veido:

- Titullapa;
- Kopsavilkums latviešu valodā, atslēgvārdi;
- Kopsavilkums angļu valodā, atslēgvārdi;
- Satura rādītājs;
- Apzīmējumu saraksts;
- Ievads;
- Literatūras apskats;
- Eksperimentālā daļa;
- Rezultāti un to analīze;
- Secinājumi;
- Izmantotā literatūra;

- Pateicības (pēc darba autora izvēles);
- Pielikumi;
- Dokumentārā lapa.

Nepieciešamības gadījumā darbā drīkst tikt ievietotas arī citas būtiskas sadaļas.

Titullapa.

Titullapas augšā, centrējot lapas vidū, raksta pilnu iestādes nosaukumu, norādot universitāti, fakultāti, struktūrvienību (katedru vai institūtu), kurā izstrādāts darbs un studiju programmas pilnu nosaukumu. Iestādes nosaukumu raksta lielajiem burtiem (Uppercase), tos neizceļot (nelietojot „bold”), burtu izmērs 14 pt, ar 1,5 rindstarpu intervālu. Studiju programmas nosaukumu raksta, to neizceļot (nelietojot „bold”), ar mazajiem burtiem, sākumburts un pēdējās ietvertā programmas nosaukuma pirmais burts ir jāraksta ar lielo (Sentence case), burtu izmērs 14 pt, ar 1,5 rindstarpu intervālu.

Lapas augšējā trešdaļā, centrējot lapas vidū, rakstāms darba autora vārds un uzvārds (14 pt, tos neizceļot (nelietojot „bold”) un nelietojot kursīvu italic), uzreiz zem tā jānorāda studentu apliecības Nr.

Lapas vidusdaļā vai nedaudz virs tās, centrējot lapas vidū, ar 1,5 rindstarpu intervālu lielajiem burtiem raksta darba nosaukumu (18 pt, bold, Uppercase, nelietojot kursīvu italic, kursīvā iezīmējami tikai sugu un ģinšu latīniskie nosaukumi, ja tādi ir izmantoti darba nosaukumā).

Darba nosaukums pilda to pašu uzdevumu, ko virsraksts avīzē vai žurnālā, respektīvi, tam ir jāinformē par publikācijas saturu un jāpiesaista atbilstošās nozares interesenta uzmanība. Nav ieteicams veidot ļoti garus darba nosaukumus, tādejādi dublējot kopsavilkumu, tāpēc virsrakstam jābūt īsam un informatīvam. Tajā jāatspoguļo problēma, likumsakarība vai objekts, kas ir pētīts vai analizēts darbā. Darba nosaukumam jābūt saprotamam pēc iespējas plašākam lasītāju lokam, tāpēc virsrakstā, iespēju robežās, jāizvairās no liela skaita svešvārdu lietošanas.

Zem darba nosaukuma norāda darba veidu (studiju vai bakalaura darbs) - 18 pt, „regular”.

Zemāk, lapas labajā pusē raksta darba vadītāja vārdu un uzvārdu, norādot viņa zinātnisko grādu un amatu (12 pt, „regular”). Norādot darba vadītāja zinātnisko grādu, zinātnisko nosaukumu un ieņemamo amatu, lieto šādus saīsinājumus:

- ķīmijas doktors - Dr. ķīm. vai Dr. 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.

Lapas apakšējā daļā, centrējot lapas vidū, raksta darba izstrādes vietu un gadu (12 pt, „bold”).

Titullapa netiek numurēta, taču tā tiek ieskaitīta kopējā darba lappušu skaitā. Titullapas noformējuma paraugs sniegts 1. pielikumā.

Kopsavilkums.

Kopsavilkums ir studiju vai bakalaura darba kvintesence un būtībā ir darba īss izklāsts. Ņemot vērā, ka attiecīgās zinātņu nozares speciālisti vai interesenti, caurskatot daudzas datubāzes, repozitorijus, zinātniskās informācijas meklēšanas sistēmas, iepazīstas tikai ar darba vai publikācijas kopsavilkumu, tā sagatavošanai ir jāpiegriež īpaša vērība un jāvelta liela uzmanība.

Kopsavilkuma ieteicamais apjoms ir ½ līdz 1 lappuse (vēlams nepārsniegt 400 vārdus, taču atsevišķos periodiskajos izdevumos var būt noteikts ievērojami īsāks kopsavilkuma apjoms, piem., ne vairāk par 100 vārdiem).

Kopsavilkumu veido sekojoši: vispirms norāda darba autora uzvārdu, vārda iniciāli, aizstāvēšanas gadu, darba nosaukumu, darba veidu (studiju, bakalaura, maģistra darbs), tā izstrādāšanas vietu (augstskolu un struktūrvienību), darba vadītāju, lappušu, attēlu, tabulu, bibliogrāfisko nosaukumu un pielikumu skaitu.

Tālāk seko teksts, kurā autors raksturo problēmas būtību, darba koncepciju vai pētījumu hipotēzi, norāda pētījuma mērķi, apraksta autora pieeju problēmas risināšanai vai zinātniskā pētījuma veikšanai, īsumā informē par izmantotajām pētījumu metodēm. Kopsavilkumā lielāko daļu vēlams atvēlēt pētījumu galveno rezultātu raksturojumam, secinājumiem un priekšlikumiem, darba novitātes atspoguļojumam, lietojot vienkāršus, uz darba izpildes gaitā konstatētiem faktiem balstītus slēdzienus, izvairoties no literatūras norādēm. Gadījumos, kad darbā konstatētie fakti vai likumsakarības nav pietiekami izskaidroti darba ierobežotā apjoma vai autoram pieejamo pētījumu metožu ierobežotās izmantošanas dēļ, ieteicams kopsavilkumā iezīmēt turpmāko nepieciešamo pētījumu virzienus vai uzdevumus.

Kopsavilkumā īsi un koncentrēti jānorāda pētījuma aktualitāte, mērķis, izmantotās metodes, būtiskākie rezultāti un galvenie secinājumi. Kopsavilkumā neiekļauj plašu literatūras apskatu, tabulas, attēlus un parasti nelieto atsauces uz literatūras avotiem. Kopsavilkumam jābūt saprotamam arī lasītājam, kurš nav detalizēti iepazinies ar visu darbu.

Atsevišķā rindā aiz kopsavilkuma teksta seko atslēgas vārdu uzskaitījums (angļu val. keywords). Atslēgas vārdi īsi (parasti ne vairāk kā 10 vārdi) apraksta pētījumu tematiku un objektu, izmantotās pētījumu metodes vai darba rezultātus. Atslēgas vārdi izmantojami darba citēšanas atvieglošanai elektroniskajās informācijas meklēšanas sistēmās.

Kopsavilkuma noformējuma piemērs sniegts 2. pielikumā.

Saturs.

Pēc titullapas un kopsavilkuma seko satura rādītājs, kas sākas ar nodaļas nosaukumu SATURS. Satura rādītājā norāda nodaļu un apakšnodaļu atrašanās lappusi. Nodaļu un apakšnodaļu nosaukumiem satura rādītājā un tekstā jābūt vienādiem. Aiz lappuses norādošajiem cipariem netiek liktas pieturas zīmes vai rakstīts lappušu saīsinājums (lpp.).

Automātisku satura rādītāju ieteicams veidot, izmantojot Word virsrakstu stilus Heading 1, Heading 2 un Heading 3. Nodaļu virsrakstiem piemēro Heading 1 stilu, apakšnodaļu virsrakstiem — Heading 2 stilu, bet zemāka līmeņa apakšnodaļām, ja tādas nepieciešamas, — Heading 3 stilu. Pēc virsrakstu stilu piemērošanas satura rādītāju var izveidot, izmantojot komandu References → Table of Contents.

Automātiski veidots satura rādītājs atvieglo darba noformēšanu un labošanu: mainot tekstu, nodaļu nosaukumus vai lappušu numerāciju, satura rādītāju iespējams atjaunināt automātiski. Elektroniskajā darba versijā tas nodrošina arī ērtu pāreju uz attiecīgo darba sadaļu, izmantojot hipersaites. Satura rādītāja noformējuma piemērs sniegts 3. pielikumā.

Apzīmējumu saraksts. To ievieto darbā, ja nepieciešams. Šajā sarakstā ievieto arī darbā izmantotos saīsinājumus.

Ievads.

Ievads ir studiju, bakalaura vai maģistra darba tā nodaļa, kurā darba autors raksturo pētījumu aktualitāti vai pamato to veikšanas nepieciešamību, sniedz īsu pārskatu par problēmas izpēti pakāpi vai risināmo jautājumu loku, formulē darba mērķi, iezīmē darba teorētisko un/vai praktisko nozīmi. Ievadā ieteicams iekļaut šādus elementus: pētījuma aktualitāte, problēmas formulējums, pētījuma objekts un priekšmets, darba mērķis, darba uzdevumi, hipotēze vai pētījuma jautājumi, izmantotās metodes, darba novitāte, praktiskā un/vai teorētiskā nozīme, kā arī autora personīgais ieguldījums.

Ievada teksts izklāstāms 1½ – 2 lappusēs. Ievadā var norādīt svarīgākos autorus, uz kuru pētījumiem darbs balstīts, taču jāizvairās no literatūras atsaucēm lielā daudzumā. Teikumiem jābūt skaidri un konkrēti formulētiem.

Ņemot vērā augstāk minētās ievada sagatavošanas vadlīnijas, darba ievadu var sagatavot pētījumu sākumposmā. Taču bieži vien izrādās, ka, literatūras avotu analīzes un pētījumu realizācijas gaitā mainās autora domas par darbu, tā tēmu un nozīmību, vai pētījumos tiek iegūti

jauni fakti, tāpēc ievada galīgās versijas noformēšanu ieteicams veikt pēc rezultātu apkopošanas un izvērtēšanas un darba pamatteksta sagatavošanas.

Literatūras apskats.

Literatūras apskatā atspoguļo jaunāko un būtiskāko literatūrā atrodamo informāciju par pētāmo tēmu un darbā risināmajām problēmām. Studentam informācija ir jāanalizē un kritiski jāizvērtē, ja nepieciešams, jāsaskaņo nomenklatūra, mērvienības u.c. parametri, 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.

Literatūras apskats nedrīkst būt tikai atsevišķu avotu secīgs pārstāsts. Tajā jāapkopo un jāsalīdzina dažādu autoru rezultāti, jānorāda pretrunas, nepilnības, neatrisinātie jautājumi un saistība ar konkrētā darba mērķi.

Priekšroka dodama recenzētiem zinātniskiem rakstiem, monogrāfijām, standartiem, patentiem un oficiāliem normatīvajiem dokumentiem. Populārzinātniski un nepārbaudīti interneta resursi izmantojami tikai izņēmuma gadījumos.

Eksperimentālā daļa.

Eksperimentālajai daļai jābūt detalizētai tā, lai lasītājs iegūtu pietiekošu informāciju eksperimentu atkārtošanai. 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”.

Eksperimentālā daļa jāsadala apakšnodaļās.

Materiāli. Piemēram, virzienā “atjaunojamo resursu ķīmija” šajā apakšnodaļā var aprakstīt biodīzeli, bioetanolu, rapšu vai linsēklu eļļu, lignocelulozes biomasu vai citus pētāmos materiālus, savukārt virzienā “praktiskā bioanalītika” — parazītus, mikroorganismus vai bioloģiskos paraugus.

Reaģenti. Šajā apakšnodaļā jānorāda darbā izmantotie reaģenti un šķīdumi. Reaģentiem jāuzrāda tīrības pakāpe, ražotāju (un, ja nepieciešams, kataloga vai CAS numuru), kā arī attīrīšanas metodes, ja tās veiktas (piemēram, pārkristalizācija), bet šķīdumiem - šķīdumu pagatavošanas un šķīdinātāju attīrīšanas metodikas.

Aparatūra. Apakšnodaļā jānorāda darbā izmantotā aparatūra un iekārtas. Norāda iekārtas/aparatūras nosaukumu, modeli, ražotāju, ražotāja pilsētu un valsti, kā arī galvenos darba parametrus.

Metodes. Apakšnodaļā jāapraksta darbā lietotās metodes. Metodes aprakstā jānorāda atsauce uz informācijas avotu, kur dotā metode apskatīta. Ja autors izmanto standartizētas metodes, tad tekstā norāda standarta saīsinājumu un numuru, piem., LVS EN ISO 6878: 2005 L, bet literatūras sarakstā iekļauj avotu, kurā šī standartmetode ir izklāstīta.

Ja standartmetode ir modificēta, skaidri jānorāda, kuri metodes posmi ir mainīti un kāpēc šādas izmaiņas veiktas. Ja metode izstrādāta vai optimizēta darba ietvaros, jāapraksta optimizācijas kritēriji un validācijas rādītāji.

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. Ja izmanto literatūras datus, tad skaidri jānodala, kuri eksperimentu dati ir ņemti no literatūras un kurus ieguvījis students pats.

Visiem jaunsintezētajiem savienojumiem jāuzdod ^1H -KMR, ^{13}C -KMR, IS spektri, kā arī AIMS vai elementanalīze (pēc izvēles). Kristalizētajām vielām obligāti jānosaka kušanas temperatūra, bet enantiomēri vai diastereomēri tīrām vielām – īpatnējā griešana. Literatūrā aprakstītiem savienojumiem uzdodams tikai ^1H -KMR spektrs ar apstiprinājumu, ka tas saskan ar literatūras datiem (attiecinīgajai literatūras atsaucei jāparādās literatūras sarakstā).

Nepieciešamības gadījumā eksperimentālā daļā drīkst tikt ievietotas arī citas būtiskas apakšnodaļas.

Rezultāti un to analīze.

Rezultātus un to izvērtējumu atspoguļo atsevišķā nodaļā. Skaitliskos rezultātus uzrāda ar noteiktu drošību un pie noteiktas ticamības pakāpes ar pareizi noapaļotu zīmīgo ciparu skaitu. Atkārtotu paralēlu mērījumu gadījumā veic rezultātu statistisko apstrādi. Rezultāti jāsakārto 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 jāizvērtē vai jāpamato darbā izvēlētajās pētīšanas metodes un eksperimentu apstākļi (aparātūra, reaģenti, novērojumu statistisko datu apstrāde u.c.). Jāveic iegūto rezultātu analīze, vajadzības gadījumā tos apkopojot tabulās, grafikos un attēlos. Attēlos un grafikos neatkārtoto pamattekstā vai tabulās ievietoto informāciju. Jāparāda rezultātu zinātniskā un praktiskā nozīme, rezultāti jāsalīdzina ar atbilstošiem literatūras datiem, jāizskaidro iegūtās sakarības, ja iespējams, jāapspriež notiekošo pārvērtību norises mehānismi 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 vērtība. Secinājumu formulējumiem jāatbilst eksperimentālā darba nodaļu galveno rezultātu un to izvērtējuma formulējumiem. Secinājumiem jāskaidro ar darba mērķi. Secinājumus nedrīkst pārvērst par veikto eksperimentu vai faktu uzskaitījumu.

Secinājumos neiekļauj jaunu informāciju, kas nav analizēta darba rezultātu nodaļā. Katram secinājumam jābūt pamatotam ar darbā iegūtajiem rezultātiem. Ieteicamais secinājumu skaits ir 3–7, atkarībā no darba apjoma un izvirzītajiem uzdevumiem.

Izmantotā literatūra.

Literatūras sarakstā literatūras avoti jāsakārto tādā secībā, kādā uz tiem ir norādes darbā. Sarakstā nedrīkst būt avoti, uz kuriem nav atsauces darbā.

Atsaucoties tekstā uz noteiktu literatūras avotu, tā numuru/-us uzrāda kvadrātiekvās, piemēram, [25], [2, 5-7]. Ja no vienas un tās pašas grāmatas izmanto datus no vairākām vietām, tad grāmatu literatūras sarakstā numurē vienu reizi, bet tekstā kvadrātiekvās norāda numuru un arī lapaspuses: [2, 56.-57. lpp.]. Tālāk tekstā doti izmantotās literatūras citēšanas piemēri.

Pielikumi.

Pielikumos iekļauj dažādus palīgmateriālus, (piemēram, spektru attēlus, kinētikas mērījumu rezultātus, nepieciešamās mēraparātu 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.

Lapa ar informāciju par darbu aizstāvēšanu (darba beigu lapa). Darba beigās tiek ievietota lapa, kas satur informāciju par studiju, bakalaura vai maģistra darba aizstāvēšanas datumu un saņemto vērtējumu (4. pielikums). Šajā lapā pirms darba iesniegšanas recenzentiem parakstās darba autors un darba vadītājs, bet aizstāvēšanas dienā lapā tiek ierakstīts saņemtais vērtējums, ko apstiprina studiju (bakalaura, maģistra) pārbaudījumu komisijas priekšsēdētājs. Darba beigu lapa netiek numurēta.

Darba apjoms. Darbā jācenšas izvairīties no pārāk sīkiem un detalizētiem eksperimentu aprakstiem. Rezultātu izvērtēšana jāizdara kodolīgi, bez liekvārdības. Maģistra darba optimālais apjoms ir 40-80 lappuses, bakalaura darba un diplomdarba – 30-50 lappuses. Literatūras saraksts un pielikumi var būt virs šī skaita.

2. DARBA TEHNISKĀ NOFORMĒŠANA

Darbu raksta pareizā, literārā latviešu valodā. Darbu noformē datorsalikumā Word datorprogrammā uz A4 formāta lapām, kurām apdrukāta viena lapas puse. Burtu lielums ir 12 punkti, fonts – *Times New Roman*, rindstarpa – 1,5. Jaunu rindkopu sāk ar 1,25 cm atkāpi, tekstam jābūt izlīdzinātam (*Justified*). Jāievēro atkāpes no lapas malām: 35 mm – no kreisās puses, 25 mm – no labās puses un 25 mm – no augšas un apakšas.

Katru nodaļu sāk jaunā lappusē. Lappuse nedrīkst beigties ar virsrakstu. Nodaļu virsrakstus nedrīkst atdalīt no teksta, rakstot tos uz atsevišķām lapām. Nodaļu virsrakstus raksta izmantojot „*Heading 1*” stilu ar lielajiem burtiem (*UPPERCASE*) un treknrakstā (*Bold*), burtu lielums ir 14 punkti, virsraksta tekstam jābūt centrētam. Pēc virsrakstiem punktu neliek. Nodaļām „LITERATŪRAS APSKATS”, „EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA” un „REZULTĀTI UN TO ANALĪZE” jābūt automātiski numurētam ar arābu cipariem: 1, 2 un 3.

Kopsavilkumus, secinājumus un literatūras sarakstu nenumurē.

Akadēmiskā godīguma prasības.

Darba autoram jāievēro akadēmiskā godīguma principi. Nav pieļaujama plaģiāta, pašplaģiāta, datu viltošanas, datu selektīvas noklusēšanas, nepamatotas attēlu vai spektru manipulācijas, kā arī neeksistējošu vai nepārbaudītu literatūras avotu izmantošana. Visi izmantotie informācijas avoti, dati, attēli, tabulas, metodes un idejas, kas nav darba autora oriģināls ieguldījums, ir korekti jānorāda ar atsaucēm.

Ja darba sagatavošanā izmantoti mākslīgā intelekta rīki teksta rediģēšanai, tulkošanai, datu sākotnējai strukturēšanai vai citiem palīgmērķiem, to izmantošana nedrīkst aizstāt autora patstāvīgu zinātnisko darbu, datu interpretāciju un secinājumu formulēšanu. Darba autors pilnībā atbild par darba saturu, faktu precizitāti, atsauču korektumu un iegūto rezultātu interpretāciju.

1. LITERATŪRAS APSKATS

Apakšnodaļas nav jāsāk jaunā lappusē. Apakšnodaļu virsrakstus raksta izmantojot „*Heading 2*” stilu ar mazajiem burtiem (izņemot pirmo burtu) un arī treknrakstā (*Bold*), burtu lielums ir 12 punkti, virsraksta tekstam jābūt nobīdītam pa kreisi. Kā daļas, tā arī apakšnodaļas virsraksta attālums no iepriekšējā un turpmākā teksta ir 12 punkti (*Home* → *Paragraph* → *Spacing* → *Before* un *After*). Apakšnodaļas numurē ar arābu cipariem katras atsevišķas daļas ietvaros. Apakšnodaļas numurs sastāv no daļas un apakšnodaļas kārtas numuriem, starp kuriem tiek likts punkts, piemēram, "2.1." (otrās nodaļas pirmā apakšnodaļa):

2.1. Materiāli

Ja nepieciešams apakšnodaļu dalīt mazākās sadaļās, to virsrakstus raksta izmantojot „Heading 3” stilu ar mazajiem burtiem (izņemot pirmo burtu) un arī treknrakstā (*Bold*), burtu lielums ir 12 punkti, virsraksta tekstam jābūt nobīdītam pa kreisi. Sīkāka apakšnodaļu numerācija (2.1.1.) pieļaujama, ja tajās ietvertais informācijas apjoms ir diezgan liels:

2.1.1. Linsēklu eļļa

Ja nepieciešams sadaļas dalīt vēl mazākās sadaļās, to nosaukumus raksta rindkopas sākumā un treknina (*Bold*), bet nenumurē un no teksta neizdala, piemēram:

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

Sīkāka apakšnodaļu numerācija (2.1.1.1.) nav pieļaujama.

Titullapu, kopsavilkumus un satura rādītāju ieskaita kopējā lappušu skaitā, taču lappušu numurus tajās neattēlo. Redzamu lappušu numerāciju sāk ar sadaļu “Ievads”, saglabājot kopējo numerācijas secību.

Pielikuma lapas neietver kopīgajā darba lapu skaita numerācijā. Ja pielikumu apjoms ir liels, tad pielikumiem var izmantot atsevišķu numerāciju.

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, grafikus, 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 un attēlu virsrakstiem 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 (taisņu, 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. Atļauts arī neatkārtot tabulas „galvu” nākošajā lappusē. Tādā gadījumā ailes tabulas sākumā numurē un tabulas turpinājumā atkārtoti tikai šo aiņu numerāciju. Tabulas virsrakstu tad neatkārtoti.

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 numurē ar arābu cipariem katras atsevišķas nodaļas ietvaros.

Ķīmiskās formulas tekstā raksta, izmantojot apakšrakstus un augšrakstus, piemēram, HCl, H₂SO₄, NH₃, CH₂Cl₂.

Ķīmiskos vienādojumus darbā uzskata par shēmām un numurē atsevišķi, numuru veido nodaļas numurs un vienādojuma kārtas numurs, starp kuriem liek punktu. Vienādojumus numurē virs tiem augšējā labajā stūrī. Piemēram, 2.3. shēma – pirmais skaitlis ir nodaļas numurs, bet otrais – vienādojuma kārtas numurs šajā nodaļā. Atsaucoties uz vienādojumu tekstā, jānorāda tā pilns numurs, piemēram, „2.12. shēma”.

2.12. Shēma

Visus mainīgos tekstā, tabulās un attēlos raksta slīprakstā (*Italic*), piemēram:

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

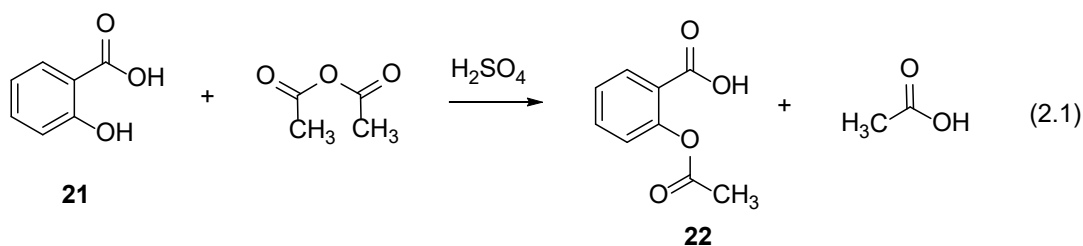
$$d = \frac{\lambda}{2 \sin\left(\frac{2\theta}{2}\right)}, \quad (2.12)$$

kur d – starpplakņu attālums, nm;

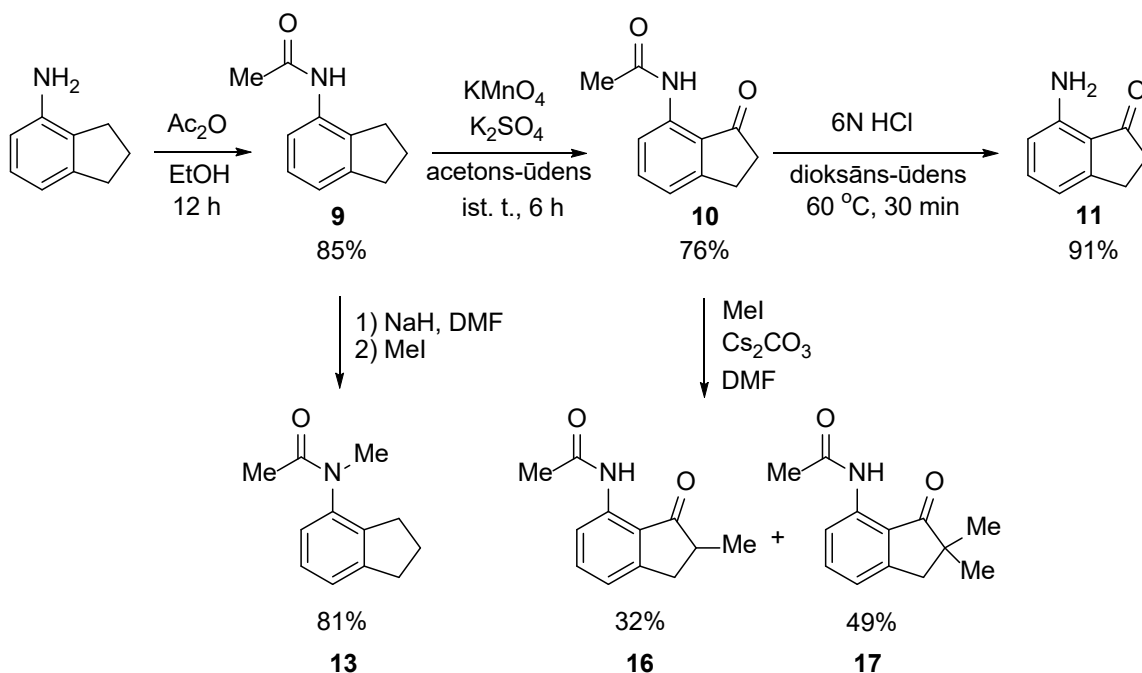
λ – rentgenstarojuma viļņa garums, nm;

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

Ekspierimenta noformēšana un vielu raksturošana organiskajā ķīmijā (skat. ACS Style Guide, 265–268. lpp.).

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 netīra un elementu analīze nav jāuzdod. Elementanalīžu korigēšana, 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. C₄₅H₂₈N₄O₇. 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, CHCl₃).

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 veseram skaitlim. ¹³C-KMR spektros ķīmiskās nobīdes uzdodamas ar precizitāti līdz desmitdaļai. Ļoti tuvu stāvošu signālu gadījumā pieļaujama precizitāte līdz simtdaļai.

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

Spina-spina sadarbības konstantes apzīmējamas ar “*J*” (kursīvā). Precizitāte - desmitdaļas. Sarežģītāku multipletu 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.;

¹³C-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≡N).

6) **Masspekttri** (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.

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).

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; pretizkliedes – 1 mm; uztvērējspauga – 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

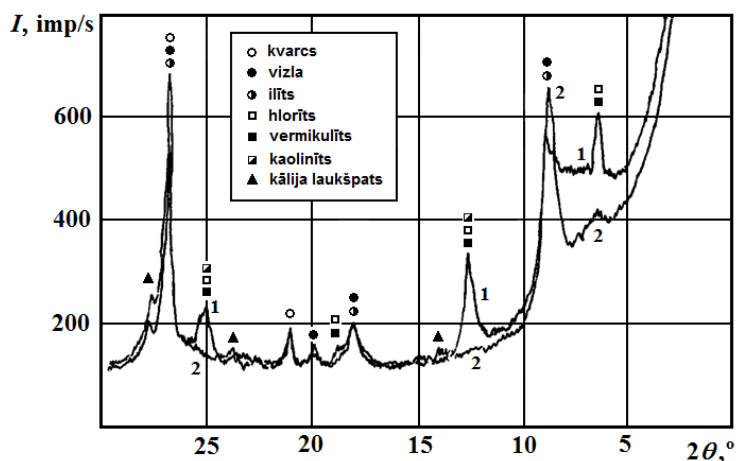
Nr. p. k.	hkl	d , nm	2θ , °
1.	100	4,26	20,85
2.	011	3,344	26,63

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 CaCO_3 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 nostādināšanas 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)

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.

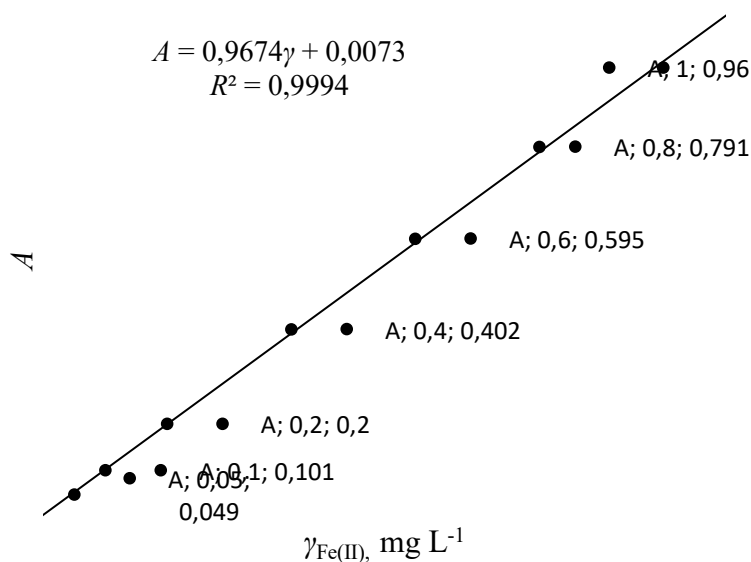
2.2. tabula

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

dzelzs *o*-fenantrolinātu 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 atdzesēja, 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 $\lambda=510$ 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 CaCl₂ šķīdums: 1 L mērkolbā ūdenī šķīdināja 1,47 g kristāliska CaCl₂·2H₂O un uzpildīja kolbu līdz atzīmei ar dejonizētu ūdeni.

3. LITERATŪRAS SARAKSTA NOFORMĒŠANA

! Svarīgi. Literatūras sarakstam jābūt vienotam: visās atsaucēs vienādi jānoformē autoru iniciāļi, pieturzīmes, žurnālu saīsinājumi, gads, sējums, numurs, lappuses, DOI un skatīšanas datums. Nav pieļaujams vienā literatūras sarakstā jaukt dažādus citēšanas stilus, piemēram, ACS, APA, Vancouver vai ISO 690.

Literatūras sarakstu noformē atbilstoši American Chemical Society (ACS) citēšanas stilam, pielāgojot to studiju, bakalaura un maģistra darbu vajadzībām. Literatūras avotus kārtotādā secībā, kādā tie pirmo reizi minēti darba tekstā. Katram literatūras sarakstā iekļautajam avotam jābūt citētam tekstā, un tekstā nedrīkst būt atsauces uz avotiem, kas nav iekļauti literatūras sarakstā.

Atsauces tekstā norāda kvadrātiekvās, piemēram, [1], [2, 5–7]. Ja atsauce attiecas uz konkrētu grāmatas, standarta vai cita apjomīga avota daļu, tekstā norāda arī lappuses, piemēram, [4, 56.–57. lpp.].

Žurnālu nosaukumus saīsina saskaņā ar CAS Source Index (CASSI). Ja žurnāls nav atrodams CASSI datubāzē, literatūras sarakstā norāda pilnu žurnāla nosaukumu.

Literatūras sarakstā autoru vārdus raksta šādā formā: uzvārds, iniciāļi. Autorus atdala ar semikolu. Ja publikācijai ir līdz 10 autoriem, norāda visus autorus; ja autoru ir vairāk nekā 10, norāda pirmos 10 autorus un pievieno “et al.” Ja studiju programmas vai darba vadītāja prasības paredz visu autoru norādīšanu, šo prasību piemēro konsekventi visā literatūras sarakstā.

Žurnāla raksta atsauces pamatshēma:

Autors, A. A.; Autors, B. B. Raksta nosaukums. *Žurnāla saīsinātais nosaukums gads, sējums* (numurs), lappušu intervāls vai raksta numurs. DOI: DOI numurs.

Piemērs:

Labaree, D. C.; Reynolds, T. Y.; Hochberg, R. B. Estradiol-16 α -carboxylic Acid Esters as Locally Active Estrogens. *J. Med. Chem.* **2001**, *44* (11), 1802–1814. DOI: 10.1021/jm000523h. Ja publikācijai nav lappušu intervāla, bet ir raksta numurs, to norāda lappušu vietā. Ja DOI nav pieejams, tiešsaistes publikācijām var norādīt tīmekļa adresi un skatīšanas datumu.

Grāmatas atsauces pamatshēma:

Autors, A. A.; Autors, B. B. *Grāmatas nosaukums*, izdevums; Izdevējs: izdošanas vieta, gads; lpp. xx–yy.

Piemērs:

Fieser, L. F.; Fieser, M. *Reagents for Organic Synthesis*; Wiley: New York, 1967; Vol. 1, pp 581–595.

Grāmatas nodaļas atsauces pamatshēma:

Autors, A. A. Nodaļas nosaukums. In *Grāmatas nosaukums*, izdevums; Redaktors, A. A., Ed.; Izdevējs: izdošanas vieta, gads; pp xx–yy.

Piemērs:

Gilli, G. Molecules and Molecular Crystals. In *Fundamentals of Crystallography*; Giacobozzo, C., Ed.; Oxford University Press: New York, 2002; pp 590–595.

Konferenču tēžu atsauces pamatshēma:

Autors, A. A.; Autors, B. B. Tēžu nosaukums. In *Konferences materiālu vai tēžu krājuma nosaukums*; konferences nosaukums, norises vieta, datums; izdevējs vai organizācija, gads; p xx.

Piemērs:

Priede, M.; Zicmanis, A.; Prikšāne, A. n-Dialkylether Synthesis via Acidic Ionic Liquids. In *Program and Abstracts, International Conference on Organic Synthesis, Balticum Organicum Syntheticum (BOS-2010)*; Riga, Latvia, June 27–30, 2010; PO123, p 187.

Patentu atsauces pamatshēma:

Autors, A. A.; Autors, B. B. Patenta nosaukums. Patenta valsts un numurs, publikācijas vai piešķiršanas datums.

Piemērs:

Kalviņš, I.; Dambrova, M.; Liepiņš, E. 4-[Etil(dimetil)amonija]butanoāts un tā izmantošana kardiovaskulāro slimību ārstēšanai. LV 14345B, July 20, 2011.

Promocijas darbu, maģistra darbu un bakalaura darbu atsauces pamatshēma:

Autors, A. A. *Darba nosaukums*. Darba veids, institūcija, pilsēta, gads.

Piemērs:

Osīte, A. *Kvēpu noteikšana gaisā*. Bakalaura darbs, Latvijas Universitātes Ķīmijas fakultāte, Rīga, 2000.

Standartu atsauces pamatshēma:

Standarta organizācija. *Standarta nosaukums*. Standarta numurs, gads.

Piemērs:

Latvijas Standarts. *Mēslošanas līdzekļi: dzelzs noteikšana mēslošanas līdzekļu ekstraktos ar atomabsorbcijas spektrometriju*. LVS 387, 2002.

Tīmekļa resursu atsauces pamatshēma:

Autors vai organizācija. Resursa nosaukums. Tīmekļa vietnes nosaukums. URL vai pastāvīgais identifikators; skatīts: YYYY-MM-DD.

Tīmekļa resursus izmanto tikai tad, ja nav pieejams stabilāks zinātnisks avots, piemēram, žurnāla raksts, grāmata, standarts, patents vai oficiāls normatīvais dokuments. Nav ieteicams atsaukties uz nepārbaudītiem vai anonīmiem tīmekļa resursiem.

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTE
DABASZINĀTŅU UN VESELĪBAS APRŪPES FAKULTĀTE
VIDES UN TEHNOLOĢIJU KATEDRA
Bakalaura studiju programma „ĶĪMIJA”

Vārds Uzvārds
(stud. apl. Nr.)

**LINSĒKLU EĻĻAS ĶĪMISKA SASTĀVA IZMAIŅU
DINAMIKAS PĒTĪJUMI**

Studiju darbs

Darba vadītājs:
Doc., Dr. Chem., Vārds Uzvārds

Daugavpils 2026

KOPSAVILKUMS

Uzvārds V., 2026. Linsēklu eļļas ķīmiska sastāva izmaiņu dinamikas pētījumi. Studiju darbs. – Daugavpils Universitāte, Dabaszinātņu un veselības aprūpes fakultāte. Darba vadītājs: Dr. Chem. Uzvārds V. Darbs satur 37 lappuses, 2 tabulas, 7 attēlus, 4 pielikumus, 14 bibliogrāfiskos nosaukumus, 1 interneta resursu.

Teksts ... Teksts ... Teksts ...

Atslēgas vārdi: Linsēklu eļļa, Hromatogrāfija, Masspektrometrija.

SUMMARY

Surname, I., 2026. Research of dynamics of changes of the linen oil chemical composition. Course paper. Faculty of Natural Sciences and Healthcare, Daugavpils University. Scientific supervisor – Dr. Chem. Surname, I.. Work consists of 37 pages, 2 tables, 7 figures, 4 appendixes, 14 bibliographical titles, 1 internet source.

Text ... Text ... Text

Key words: Linen oil, Chromatography, Massspectrometry.

SATURS

KOPSAVILKUMS	3
SUMMARY	4
IEVADS	5
1. LITERATŪRAS APSKATS	Error! Bookmark not defined.
1.1. Smagie metāli un to toksiskums	Error! Bookmark not defined.
1.2. Vides piesārņojums ar toksiskiem mikroelementiem....	Error! Bookmark not defined.
1.2.1. Vides piesārņojums ar dzīvsudrabu.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.2. Vides piesārņojums ar svinu	Error! Bookmark not defined.
1.2.3. Vides piesārņojums ar kadmiju	Error! Bookmark not defined.
1.2.4. Vides piesārņojums ar varu	Error! Bookmark not defined.
1.2.5. Vides piesārņojums ar niķeli	Error! Bookmark not defined.
1.2.6. Vides piesārņojums ar hromu.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Smago metālu noteikšanas metodes	Error! Bookmark not defined.
1.4. Luminiscence.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.1. Luminofori	Error! Bookmark not defined.
1.4.2. Fluorescentie sensori smago metālu noteikšanai	Error! Bookmark not defined.
2. EKSPERIMENTĀLĀ DAĻA	Error! Bookmark not defined.
2.1. N,N-aizvietoto 3-amidinobenzantronu sintēze.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Metālu kompleksu (amidinātu) iegūšana.....	Error! Bookmark not defined.
2.3. Vielu standartšķīdumu sagatavošana.....	Error! Bookmark not defined.
2.4. Spektrofluorometriske pētījumi.....	Error! Bookmark not defined.
3. REZULTĀTI UN TO ANALĪZE.....	Error! Bookmark not defined.
3.1. Iegūto organisko fluoroforu raksturojums.....	Error! Bookmark not defined.
3.2. Metālu kompleksu (amidinātu) īpašību izpēte	Error! Bookmark not defined.
3.3. Amidīnu un metālu šķīdumu spektrofluorometriskie pētījumi	Error! Bookmark not defined.
	defined.
SECINĀJUMI	Error! Bookmark not defined.
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN INFORMĀCIJAS AVOTI.....	Error! Bookmark not defined.
	defined.

PIELIKUMI

1. pielikums: Iegūto organisko fluoroforu (amidīnu) fizikālās īpašības

Bakalaura darbs izstrādāts Daugavpils Universitātes
Vides un tehnoloģiju katedrā

Ar savu parakstu apliecinu, ka visi bakalaura darbā sniegtie rezultāti ir iegūti autora pētījumos.

Darba autors _____ 20__ .gada _____
(paraksts)

Darba vadītājs _____ 20__ .gada _____
(paraksts)

Darbs aizstāvēts bakalaura pārbaudījumu komisijas
sēdē un novērtēts ar atzīmi _____

20__ . gada ____ . _____

Komisijas priekšsēdētājs _____
(paraksts)