

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В.Н. Каразіна

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
З ПІДГОТОВКИ ТА ОФОРМЛЕННЯ  
КУРСОВИХ ТА КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ  
З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

ХАРКІВ – 2002, 2007, 2011, 2015, 2017, 2019

ББК

Калугін О.М., В'юник І.М., Кириченко О.В.

**Методичні вказівки з підготовки та оформлення курсових та кваліфікаційних робіт з хімічних дисциплін. Харків: ХНУ, 2002-2019. – 31 с. – Укр.**

Автори: КАЛУГІН Олег Миколайович, к.х.н., професор  
В'ЮНИК Іван Миколайович, д.х.н., професор  
КИРИЧЕНКО Олександр Васильович, д.х.н., с.н.с.

Методичні вказівки складено у відповідності до навчальних програм фундаментальних, фаховоорієнтованих та спеціальних хімічних дисциплін.

Методичні вказівки призначені для студентів хімічного факультету Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна.

Рекомендовано до видання Вченою радою хімічного факультету, протокол № 6 від "17" травня 2019 року.

Оновлено "06" лютого 2015 року

Оновлено "30" травня 2017 року

Оновлено "12" травня 2019 року

Рецензент: к. х. н, доцент О.В. Лебідь (кафедра фізичної хімії Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна)

© Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2002, 2007, 2011, 2015, 2017, 2019.

## ЗМІСТ

1	ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ .....	4
2	СТРУКТУРА РОБОТИ .....	6
3	ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ РОБОТИ .....	7
	3.1 Титульний аркуш .....	7
	3.2 Реферат .....	7
	3.3 Зміст .....	8
	3.4 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів .....	8
	3.5 Вступ .....	8
	3.6 Літературний (аналітичний) огляд .....	8
	3.7 Експериментальна (теоретична, розрахункова) частина .....	9
	3.8 Охорона праці .....	10
	3.9 Висновки (підсумки) роботи .....	10
	3.10 Додаток .....	11
4	ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ .....	12
5	ДЖЕРЕЛА ХІМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ .....	22
6	ДОДАТКИ .....	25

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсова та кваліфікаційна роботи бакалавра та магістра з хімічних дисциплін є важливим етапом у підготовці висококваліфікованих фахівців-хіміків. Вони повинні носити характер наукового дослідження.

Метою науково-дослідницької роботи є створення первинної інформації про проведену роботу та про отримані результати. Вона є науковим документом, де повинно міститися запропоноване автором рішення наукової, технологічної або технічної задачі та відбиток власного бачення розглянутого кола питань. При виконанні роботи студент повинен творчо застосувати теоретичні знання та навички експериментальних методів дослідження, аналізу та синтезу речовин. Виконанню роботи (експериментальної або теоретичної) передують реферативна робота з науковою літературою, що обов'язково містить елементи аналітичного огляду та теоретичного дослідження. Тому однією із важливих задач при підготовці роботи є оволодіння системою інформаційного пошуку.

Кваліфікаційна робота виконується студентами на кафедрах хімічного профілю Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, в інших науково-дослідних підрозділах університетів або в НДІ (наприклад, в НДІ хімії ХНУ, НТК «Інститут монокристалів НАНУ», тощо). Незалежно від місця виконання, тема кваліфікаційної роботи затверджується кафедрою, де виконується робота, та Ученою радою хімічного факультету. Керівник кваліфікаційної роботи заздалегідь (не пізніше ніж за 3 місяці до захисту) видає студенту індивідуальне завдання, в якому вказує вихідні дані для виконання роботи, формулює мету, задачі, об'єкти та методи дослідження, а також намічає календарний план її виконання. Керівник роботи систематично проводить індивідуальні консультації з виконавцем та слідкує за виконанням календарного плану.

Курсова робота виконується студентом в рамках відповідного курсу за навчальним планом. Тему курсової роботи формулює лектор або викладач, що проводить лабораторні (практичні) заняття з відповідного курсу, на початку відповідного семестру.

Кваліфікаційна робота виконується та подається до попереднього захисту в установленій кафедрою термін. Захист кваліфікаційної роботи відбувається в Атестаційній комісії (АК) за умови її (роботи) позитивної оцінки кафедрою за результатами попереднього захисту.

Публічний захист курсової роботи відбувається в учбовій групі студентів, на засіданні кафедри або на наукових семінарах студентів та аспірантів хімічного факультету ХНУ.

Структура та правила оформлення кваліфікаційної (курсової) роботи повинні відповідати Державному стандарту України ДСТУ 3008-95 “Документація. Звіт у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”, який узгоджено з міжнародним стандартом ISO 5966: “Documentation - Presentation of scientific and technical reports”.

## 2 СТРУКТУРА РОБОТИ

Кваліфікаційна (курсова) робота повинна включати наступні обов'язкові елементи.

### Для експериментальної роботи:

1. Титульний аркуш.
2. Реферат трьома мовами (українською, російською та англійською або іншою європейською мовою).
3. Зміст.
4. Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень та термінів.
5. Вступ.
6. Літературний (аналітичний) огляд.
7. Експериментальна частина.
8. Охорона праці (при необхідності та/або важливості)
9. Висновки (підсумки роботи).
10. Список використаних джерел (список літератури).
11. Додаток (при необхідності).

### Для теоретичної (розрахункової) роботи:

1. Титульний аркуш.
2. Реферат трьома мовами (українською, російською та англійською або іншою європейською мовою).
3. Зміст.
4. Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень та термінів.
5. Вступ.
6. Літературний (аналітичний) огляд.
7. Теоретична (розрахункова) частина.
8. Висновки (підсумки роботи).
9. Список використаних джерел (список літератури).
10. Додаток (при необхідності).

## 3 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ РОБОТИ

### 3.1 Титульний аркуш

Титульний аркуш є першою сторінкою роботи і містить всі необхідні дані, які її характеризують. Приклад оформлення титульного аркуша наведено в Додатку А.

### 3.2 Реферат

Реферат призначений для ознайомлення з кваліфікаційною (курсовою) роботою. Він в стислій, інформативній формі повинен відображати суть виконаного дослідження та містити конкретні відомості про одержані результати і висновки відносно можливих областей їх застосування.

Реферат повинен містити (в послідовності):

- відомості про обсяг кваліфікаційної (курсової) роботи, про кількість розділів, ілюстрацій, таблиць, додатків, джерел згідно з переліком посилань (включаючи і дані додатків);

- текст реферату;

- перелік ключових слів.

Реферат може містити інформацію про умови розповсюдження роботи.

Текст реферату повинен відбивати подану в роботі інформацію і, як правило, у такій послідовності:

- об'єкт дослідження або розроблення;

- мета роботи;

- методи дослідження та апаратура;

- результати та їх новизна;

- основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники;

- ступінь впровадження;

- взаємозв'язок з другими роботами;

- рекомендації щодо використання результатів роботи;

- галузь застосування;

- значущість роботи та висновки;

- прогностичні припущення про розвиток об'єкту дослідження або розроблення.

Реферат повинен містити не більш 500 слів і розміщуватися на одній сторінці формату А4 (210×297 мм).

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті роботи, вміщують після тексту реферату.

Перелік містить від 5 до 15 ключових слів (словосполучень) надрукованих, великими літерами в називному відмінку в рядок через коми.

Реферат повинен бути написаний трьома мовами (українською, російською, англійською або іншою європейською мовою) і повністю адекватним за змістом.

Реферат має бути розміщений безпосередньо за титульним аркушем.

### **3.3 Зміст**

Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нової сторінки.

До змісту включають назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) з зазначенням сторінок, на яких вони вміщені. Зразок змісту наведено в Додатку Б.

### **3.4 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів**

Якщо при написанні роботи використовують позначення, символи, скорочення та терміни, а їх кількість більше 20, то складають їх перелік у вигляді таблиці, з лівого боку якої указують символи, а з правого - дають їх розшифровку. Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті роботи наводять їх розшифровку.

### **3.5 Вступ**

У вступі до роботи коротко викладають оцінку сучасного стану розв'язуваної проблеми. Необхідно показати новизну та актуальність даної роботи, її основну мету, науково-технічне значення дослідження, вихідні дані для проведення роботи, світові тенденції розв'язання поставлених задач. У випадку, якщо в роботі є експериментальна (розрахункова) частина, у вступі обґрунтовують доцільність постановки та виконання відповідних досліджень.

Вступ обсягом 2-3 сторінки починають з окремої сторінки.

### **3.6 Літературний (аналітичний) огляд**

Цей розділ кваліфікаційної (курсової) роботи достатньо і систематично відображає стан досліджень за поставленою темою. Огляд містить критичне та об'єктивне обговорення даних літератури та інших джерел за темою роботи. В ньому необхідно провести аналіз нових ідей і проблем щодо предмету (об'єкту) дослідження, показати шляхи розв'язання поставленої задачі. До аналітичного огляду необхідно включати тільки ті матеріали, які мають відношення до даного питання.

Написанню огляду передують роботи з літературою, в результаті якої у студента формується чітке уявлення про предмет дослідження, про фізико-хімічні властивості речовин, про їх структуру та реакційну здатність, про методи синтезу і ідентифікації речовин, а також про їх практичне значення. Перед написанням аналітичного огляду необхідно скласти зміст оглядової частини, поділяючи матеріал на розділи. Розділи



можуть поділятися на підрозділи або пункти. Пункти, якщо це необхідно, поділяють на підпункти.

Якщо робота присвячена вимірюванню якої-небудь характеристики речовин, то обов'язковим є опис методу вимірювання (дослідження). В останньому випадку доцільно викласти фізико-хімічні основи використаного методу та обґрунтувати його вибір.

В огляді необхідно звернути увагу на можливість використання результатів синтезу або застосування досліджень для потреб практики.

Огляд складається студентом самостійно на основі вивчення літературних джерел. Переписування окремих місць тексту статей, монографій в тій або іншій послідовності не дозволяється. Посилання в тексті на літературні джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками. Наприклад, [2, с.78] або [54].

Викладення матеріалу в огляді при необхідності має супроводжуватися ілюстраціями, рисунками та таблицями. Доцільно в огляді наводити ілюстративні матеріали, відбиваючи кінцеві результати дослідження. При викладанні теоретичних питань в деяких випадках доцільно приводити в огляді викладки математичних і хімічних формул та рівнянь.

### **3.7 Експериментальна (теоретична, розрахункова) частина**

Експериментальна (теоретична, розрахункова) частина кваліфікаційної роботи є головним авторським доробком студента (оригінальною частиною роботи) і вона має включати: обґрунтування доцільності проведення дослідження, опис методики дослідження, узагальнення та аналіз результатів дослідження. Актуальність і доцільність дослідження обґрунтовується значенням очікуваних результатів для науки та техніки.

Для кваліфікаційної роботи об'єм оригінальної частини повинен складати не менше ніж 40% від загального обсягу роботи.

В цій частині викладають фізичні та хімічні основи методів дослідження (синтезу). У випадку внесення до них змін необхідно привести обґрунтовані докази.

Вказують кваліфікацію речовин, способи їх очищення (в разі необхідності), приводять методики синтезу (експерименту), опис вимірювальних приладів та математичну обробку результатів експериментальної роботи.

В експериментальній частині приводять всі проміжні та кінцеві результати, в тому числі і негативні, вказують точність та вірогідність одержаних даних, вихід речовини, результати аналізу. Одержані результати порівнюють з відомими або теоретично розрахованими.

У випадку синтезу речовин проводять їх опис: вказують колір, дисперсність, форму кристалів, розчинність у воді, відношення до кислот та лугів, окислювально-відновні властивості та ін.

Висновки про деякі властивості синтезованих речовин необхідно підтвердити за допомогою хімічних реакцій. В кінці розділу дається коротка характеристика одержаних результатів.

Одержані теоретичні або експериментальні результати ілюструють рисунками, формулами або таблицями даних. При наявності відповідних даних в літературі проводять їх порівняння (теоретичних (розрахункових) результатів з експериментальними даними і навпаки).

У випадку синтезу нових сполук, розробки експериментальних зразків приладів, апаратури, окремих вузлів описують їх характеристики, параметри, вказують можливості їх використання на практиці. При одержанні нових результатів необхідно їх описати.

Якщо робота є розрахунковою, докладно викладають усі математичні викладки, описують алгоритм рішення (розрахунку), оцінюють похибку виконаних розрахунків, приводять тексти комп'ютерних програм.

Рекомендований обсяг експериментальної (теоретичної, розрахункової) частини - не менше 8-10 сторінок.

### **3.8 Охорона праці**

В цьому розділі роботи вказують:

- основні відомості про шкідливість хімічних реагентів, що були використані в роботі, для людини та навколишнього середовища;
- заходи охорони праці та міри перестороги при роботі з вищезгаданими речовинами;
- заходи охорони праці при виконанні всіх експериментальних операцій, що виконувались за темою роботи.

Об'єм розділу - 1-2 сторінки.

*Цей розділ може бути відсутнім о роботі, якщо всі дослід виконувалися згідно діючих на хімічному факультеті Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна інструкцій з охорони праці та безпеки життєдіяльності.*

### **3.9 Висновки (підсумки) роботи**

Підсумки роботи повинні містити короткі висновки за результатами роботи. При їх написанні спочатку оцінюють характер та обсяг виконаних досліджень. Необхідно указати на можливі галузі використання результатів роботи. Конкретні висновки за виконаною роботою необхідно записати у вигляді окремих пунктів. Послідовність

подання висновків повинна передбачати першочерговість найбільш важливих з них та обумовленість кожного послідуєчого попереднім.

Якщо робота присвячена узагальненням на основі огляду літературних джерел, то висновки слід розмістити після нього. В цьому випадку висновки повинні бути чіткими, по можливості короткими. Їх обсяг не повинен перевищувати 1,5 сторінки.

Підсумки роботи повинні дати підставу не тільки про те, що зроблено в роботі, але і про результати (позитивні чи негативні), які були одержані.

У випадку, коли робота є складовою частиною НДР кафедри та присвячена розробці нових конкретних питань, слід указати, чим закінчилася робота:

- одержанням наукових результатів про нові об'єкти, процеси, явища, закономірності;
- розробкою наукових основ нових методів та принципів дослідження;
- одержанням якісних та кількісних характеристик об'єктів і явищ;
- складанням інструкцій, рекомендацій, методик (розрахунків, вимірювань, випробувань і т. ін.);
- виготовленням лабораторних та експериментальних зразків виробів.

Якщо при завершенні роботи одержано негативний результат, то про це також указують в висновках. Указується доцільність продовження роботи, її шляхи та мета.

Після висновків проставляється підпис виконавця.

### **3.10 Додаток**

До додатку можуть бути включені:

- ілюстрації або таблиці, які містять характер первинних експериментальних даних;
- матеріали, які через великий обсяг, специфіку викладення або форму подачі не можуть бути віднесені до основної частини (фотографії, мікрофільми, проміжні математичні докази, формули, розрахунки, протоколи випробувань, висновки метрологічної експертизи, інструкції, методики, опис комп'ютерних програм, розроблених в процесі роботи та ін.);
- додатковий список джерел, на які не було посилань в роботі, але які можуть викликати інтерес;
- опис нової апаратури та приладів, які використовувалися під час проведення експерименту, вимірів та випробувань.

#### 4 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ (КУРСОВОЇ) РОБОТИ

Кваліфікаційну (курсову) роботу оформляють на одному боці білого паперу формату А4 (210×297 мм). За необхідності допускається використання аркушів формату А3 (297×420 мм).

Курсову роботу виконують рукописним, машинописним або машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способами. Кваліфікаційну роботу рекомендується оформляти машинописним або машинним способами.

За машинного способу робота виконується згідно цих методичних вказівок та стандарту для оформлення документів з використанням друкувальних (принтер) та графічних пристроїв ЕОМ для виведення інформації.

За машинописного способу виконання робота друкується через півтора інтервали; за машинного - з розрахунку не більш 40 рядків на сторінці за умов її рівномірного заповнення та висотою літер і цифр не менш, ніж 1,8 мм. При використанні текстового редактора Microsoft Word рекомендується використовувати шрифт Times New Roman 12 або 13 пт. Окремі частини роботи допускається виконувати різними способами.

Текст роботи слід друкувати дотримуючись таких розмірів полів: верхній, і нижній - не менш 20 мм, правий - не менш 10 мм, лівий – не менш 30 мм.

Рекомендуємі обсяги роботи:

- курсової – в межах 20-35 сторінок,
- кваліфікаційної роботи бакалавра – не менше 20 сторінок, виконаних машинописним або машинним способами,
- кваліфікаційної роботи магістра – не менше 35 сторінок, виконаних машинописним або машинним способами.

Для написання кваліфікаційної роботи слід користуватись, як правило, державною мовою. За узгодженням з випускною кафедрою та АК для написання роботи допускається використовувати інші мови.

Кваліфікаційна (курсова) робота має бути написана абсолютно грамотно, чіткою і зрозумілою мовою. Текст необхідно розбивати на абзаци, які складаються з декількох логічно зв'язаних між собою речень. Здебільшого використовують минулий час, при цьому автор має користуватися першою особою множини. Наприклад, “Ми гадаємо, що...”.

При згадуванні в тексті прізвища авторів їх ініціали розміщують перед прізвищем.

Слід використовувати лише узвичаєні терміни, рекомендовані існуючими стандартами. Скорочення слів і аббревіатури також повинні бути загальноприйнятими.

Бажано для даної речовини або явища використовувати тільки одну назву.

Назви хімічних сполук давати у відповідності до прийнятої номенклатури. В заголовках та на початку фраз вони даються з великої букви. Не дозволяється при оформленні кваліфікаційної роботи використовувати професійний науковий жаргон.

Назви та позначення одиниць вимірювань давати в системі одиниць СІ.

В тексті роботи допускається приводити хімічні сполуки у вигляді характерних стандартних скорочень, які прийнято в реферативному журналі. Допускається також скорочення назв відомих методів, фізико-хімічних властивостей, деяких типових розчинників і т.ін.

При описі методик синтезу, вимірювань, розрахунків і т. ін. слід користуватися одноманітними прийомами написання визначаючих слів в межах усєї роботи. Наприклад, “осад фільтрували, а потім висушували”.

Математичні величини слід позначати звичайними символами та назвами фізичних та інших величин.

При оформленні роботи необхідно дотримуватися рівномірного написання тексту, контрастності та чіткого зображення літер упродовж усєї роботи. Лінії, літери, цифри та інші знаки повинні бути чіткими і не розпливчастими.

Окремі слова, формули, знаки, які вписують в надрукований текст, мають бути чорного кольору; розмір вписаного тексту має максимально наближуватися до розмірів основного зображення.

Помилки, описки та графічні неточності допускається виправляти коректором або зафарбовувати білою фарбою з нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення.

Виправлення необхідно робити чорним кольором.

Структурні елементи “РЕФЕРАТ”, “ЗМІСТ”, “ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВКИ”, “СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ”, “ДОДАТКИ” і т. ін. не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки структурних елементів роботи і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів роботи слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, без крапки в кінці, не підкреслюючи.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж усього тексту і дорівнювати п'яти знакам.

Якщо заголовок складається з двох і більш речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

Відстань між заголовком і текстом має бути: при машинописному способі - не менш, ніж три інтервали, при машинному способі - не менше, ніж два рядки.

Відстань між рядками заголовку, а також між двома заголовками приймають такою ж, як у тексті.

Не допускається розміщення назви розділу, підрозділу, а також пункту, підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

Сторінки кваліфікаційної (курсової) роботи слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту роботи. Номер сторінки проставляється у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

Розділи, підрозділи, пункти й підпункти роботи слід нумерувати арабськими цифрами.

Розділи роботи повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки. Наприклад, 1, 2, 3 і т.д.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Наприклад, 1.2, 1.2, 1.3 і т.д.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять. Наприклад, 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 і т.д.

Якщо текст ділять тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами.

Номер підпункту складається із номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту та порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою. Наприклад, 1.1.1.1, 1.1.1.2 і т.д. Якщо розділ, не маючи підрозділів, поділяється на пункти і далі - на підпункти, номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою. Наприклад, 1.1.3, 1.2.1 і т.д. Після номера підпункту крапка не ставиться.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або підпункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

Ілюстрації (креслення, рисунки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати в роботі безпосередньо після тексту, де вони вперше згадуються, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання. Якщо ілюстрації створені не автором кваліфікаційної (курсової) роботи, необхідно при поданні їх в роботі дотримуватися вимог чинного законодавства про авторські права.

Фотознімки розміром менше формату А4 мають бути наклеєні на аркуш білого паперу формату А4.

Ілюстрація має мати назву, яку розміщують під нею. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст).

Ілюстрація позначається словом “Рисунок \_\_\_\_\_”, яке разом з її назвою розміщують після пояснювальних даних, наприклад, “Рисунок 3.1 Залежність молярної електричної провідності від концентрації”. Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, які наведені в додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою. Наприклад. Рисунок 3.1 - перший рисунок третього розділу.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, її можна перенести на інші сторінки, вміщуючи її назву на першій сторінці, пояснювальні дані - на кожній сторінці, і під ним позначають: “Рисунок \_\_\_\_\_, аркуш \_\_\_\_\_”.

Ілюстрації, при необхідності, можуть бути перелічені в змісті з зазначенням їх номерів, назв і номерів сторінок, на яких вони вміщені.

Зразок оформлення рисунка наведено в додатку В.

Цифрові матеріали, як правило, оформлюють у вигляді таблиці, розміщуючи перед нею назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої):

Таблиця \_\_\_\_\_

номер	назва таблиці
-------	---------------

Назва таблиці має бути стислою і відбивати її зміст. Горизонтальні і вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа та знизу, що обмежують таблицю можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування нею.

Таблицю слід розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

На всі таблиці в тексті роботи мають бути посилання.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, які наводяться в додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою. Наприклад, таблиця 3.1 - перша таблиця третього розділу. Якщо в роботі одна таблиця, її слід також нумерувати.

Якщо рядки таблиці або графи виходять за межі формату сторінки, її поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і боковик. При розділі таблиці на дві частини допускається її головку або боковик замінювати відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх цифрами у першій

частині таблиці. Слово “Таблиця \_\_\_” вказують один раз зліва над першою частиною, над іншими частинами пишуть : “Продовження таблиці \_\_\_” з зазначенням її номера.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком. Підзаголовки, які мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків граф таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині. В заголовках і підзаголовках указують розмірність. При необхідності таблиці можуть бути перелічені у змісті з зазначенням їх номерів, назв та номерів сторінок, на яких вони розміщені.

При відсутності даних в таблиці ставлять риску.

Зразок оформлення таблиці наведено в додатку Г.

Переліки, при необхідності, можуть бути наведені в середині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або не нумеруючи - дефіс (перший рівень деталізації).

Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Наприклад:

- а) іонний зв'язок;
- б) водневий зв'язок:
  - 1) міжмолекулярний зв'язок;
  - 2) внутрішньомолекулярний зв'язок;
- в) ковалентний зв'язок.

Переліки першого рівня деталізації друкують малими літерами з абзацного відступу, другого рівня - з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче попередньої формули або рівняння повинно бути залишено не менш одного вільного рядка.

Формули та рівняння (за винятком тих, що наведені в додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу роботи. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою. Наприклад, формула 1.2 - друга формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в круглих дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.



Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починається з абзацу словом “де” без двокрапки.

Наприклад:

“Рух електрона в атомі описується хвильовою функцією, яка є рішенням рівняння Шредінгера

$$-\frac{h^2}{8\pi^2m}\nabla^2\psi + U\psi = E\psi, \quad (4.1)$$

де

$h$  - стала Планка,

$\psi$  - хвильова функція,

$m$  - маса електрона,

$U$  - потенціальна енергія взаємодії електрона з ядром,

$E$  - повна енергія.”

Переносити формулу або рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. При перенесенні на знакові операції множення застосовують знак “×”.

Формули (або рівняння), що йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою. Наприклад:

$$v_i A_i = v_j B_j, \quad (4.2)$$

$$\Delta H_{298}^0 = \sum_j v_j \Delta_f H_{298}^0(B_j) - \sum_i v_i \Delta_f H_{298}^0(A_i). \quad (4.3)$$

Формули чи рівняння повинні приводитися в тексті тільки один раз. В подальшому на них необхідно давати посилання. Наприклад, “За рівнянням (1.2)”.

Додатки слід оформляти як продовження роботи на її наступних сторінках, розташовуючи їх в порядку посилань на них у тексті. Кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами (крім першої великої), повинно бути надруковано слово “Додаток \_\_\_” і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами українського алфавіту, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Один додаток позначається як додаток А.

Додатки повинні мати спільну з рештою роботи скрізну нумерацію сторінок.

При необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатку. У цьому разі перед кожним

номером ставлять позначення додатку (літеру) і крапку. Наприклад, А.2 - другий розділ додатку А, Г.3.1 - підрозділ 3.1 додатку Г, Д.4.1.2 - пункт 4.1.2.додатку Д, Ж.1.33.4 - підпункт 1.3.3.4 додатку Ж.

Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку. Наприклад, рисунок Г.3 - третій рисунок додатку Г, таблиця А.2 - друга таблиця додатку А, формула (А.1) - перша формула додатку А. Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх також нумерують. Наприклад, рисунок Ф.1, таблиця В.1, формула А.1 і т.д.

В посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: “на рисунку А.2”, “на рисунку А.1” - якщо рисунок єдиний у додатку А, “в таблиці Б.3”, або “в табл. Б.3”, “за формулою (В.1)”, “у рівнянні (Г.2)”. При необхідності в додатку приводять текст комп’ютерних програм - зразок наведено в додатку Д.

*Список використаних джерел* наводять у кінці кваліфікаційної (курсової) роботи, починаючи з нової сторінки, під назвою “Список використаних джерел” або “Список літератури”. Кожне бібліографічне посилання починається з нового рядка і оформлюється в такій послідовності: порядковий номер посилання, прізвище та ініціали авторів, назва книги (монографія, збірник тощо) або статті, назва журналу, рік, том, номер випуску, сторінки. Назви монографій, статей і збірників приводять повністю. Назви журналів наводять у скороченій формі відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Повний список скорочень назв журналів наведений у наступних посиланнях:

[https://www.elsevier.com/\\_data/promis\\_misc/BMCL\\_Abbreviations.pdf](https://www.elsevier.com/_data/promis_misc/BMCL_Abbreviations.pdf)

<https://woodward.library.ubc.ca/research-help/journal-abbreviations>

Описи джерел проводяться тільки за титульним аркушем і лише на мові оригіналу якщо ця мова базується на кирилиці або латиниці. В іншому разі опис джерел подають за транскрипцією на мові кваліфікаційної (курсової) роботи.

Перелік посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті (номери посилань).

**Приклади укладання бібліографічного опису  
для списку використаних джерел**  
(на базі формату американського хімічного товариства ACS style)  
(рекомендації за 2019 р.)

Характеристика джерела	Приклад оформлення
<b>Книги:</b>	
– один автор	Walla P. J., Single-biomolecule techniques. In <i>Modern Biophysical Chemistry</i> , Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA: 2014; pp 203-256.
– два автори	Šachl R., Johansson L. B. Å., Heterogeneous lipid distributions in membranes as revealed by electronic energy transfer. In <i>Reviews in Fluorescence 2015</i> , Geddes, C. D., Ed. Springer International Publishing: 2016; Vol. 8, pp 171-187.
– три автори	Hermann E., Ries J., García-Sáez A., Scanning fluorescence correlation spectroscopy on biomembranes. In <i>Methods in Membrane Lipids</i> , Owen, D. M., Ed.; Springer New York: 2015; Vol. 1232, pp 181-197.
<b>Дисертації:</b>	<p>1. Chandrakanth J.S. Effects of ozone on the colloidal stability of particles coated with natural organic matter. Ph.D. Dissertation, University of Colorado, Boulder, CO, 1994.</p> <p>2. Кириченко О. В. Динаміка фізико-хімічних процесів у електронно-збуджених молекулах, нанорозмірних та біологічних системах: Флуоресцентна спектроскопія та комп'ютерне моделювання. Дисертація на здобуття наук. ступ. док. хім. наук за спец. 02.00.04 - фізична хімія, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків, 2017.</p>
<b>Автореферати дисертацій:</b>	Кириченко О. В. Динаміка фізико-хімічних процесів у електронно-збуджених молекулах, нанорозмірних та біологічних системах: Флуоресцентна спектроскопія та комп'ютерне моделювання. Автореферат дисертації на здобуття наук. ступ. док. хім. наук за спец. 02.00.04 - фізична хімія, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків, 2017.
<b>Багатотомні документи:</b>	
– посилання на окремий том	Annual Review of Physical Chemistry; Leone S.R., McDermott A.E., Paul A., Eds.; Annual Reviews: Palo Alto, CA,

	2005; Vol. 56.
	Wiberg, K. In <i>Investigations of Rates and Mechanisms of Reactions</i> ; Lewis, E.S., Ed.; Techniques of Chemistry, Vol. VI, Part I; Wiley & Sons: New York, 1974; p 764.
<b>Довідники:</b>	Лантаноидорганические соединения. <i>Химическая энциклопедия</i> ; Советская энциклопедия: Москва, 1990; Т. 2, с 532.
<b>Частина періодичного видання:</b>	
<b>журнали</b>	
- один автор	Walsh T. R. Pathways to structure–property relationships of peptide–materials interfaces: Challenges in predicting molecular structures. <i>Acc. Chem. Res.</i> <b>2017</b> , 50 (7), 1617-1624.
- два автори	Shao Q., Hall C. K. Allosteric effects of gold nanoparticles on human serum albumin. <i>Nanoscale</i> <b>2017</b> , 9 (1), 380-390.
- три автори	Гуринович Г. П., Севченко А. Н., Соловьев К. Н. Спектроскопия порфиринов. <i>Успехи физических наук</i> <b>1968</b> , LXXIX, 173-234.
- чотири автори	Caetano D. L. Z., de Carvalho S. J., Metzler R., Cherstvy A. G. Critical adsorption of periodic and random polyampholytes onto charged surfaces. <i>Phys. Chem. Chem. Phys.</i> <b>2017</b> , 19 (22), 23397-23413.
- п'ять та більше авторів	Сагун Е. И., Зенькевич Э. И., Кнюкшто В. Н., Панарин А. Ю., Семейкин А. С., Любимова Т. В. Релаксационные процессы с участием возбужденных S <sub>0</sub> - и T <sub>1</sub> -состояний пространственно искаженных мезо-фенилзамещенных октаметилпорфиринов. <i>Оптика и спектроскопия</i> <b>2012</b> , 113 (4), 431-443.
<b>Матеріали конференцій:</b>	
– один автор	Александров С.В. Проблемы рекультивации нефтезагрязненных земель. В <i>Проблемы безопасности жизнедеятельности и промышленной экологии</i> , Материалы III-й Международной научно-практической конференции, Ульяновск, Россия, июнь 3-4 2010; Савиных В.В., Красногорская Н.Н., Силина Е.К., Ред.; УлГТУ, 2010; с 29–30.
– два автори	Garrone E., Ugliengo P. In <i>Structure and reactivity of surfaces</i> , Proceedings of the European Conference, Trieste, Italy, Sept 13–20, 1988; Zecchina A., Cost G., Morterra C., Eds.; Elsevier: Amsterdam, 1988.

<b>Тези доповідей:</b>	
– один автор	Kaplan L.J. <i>Books of Abstracts, Part 2</i> , 213 <sup>th</sup> ACS National Meeting, San Francisco, CA, April 13-17, 1997; American Chemical Society: Washington, DC, 1997; CHED-824.
– два автори	Гетманюк К.М., Воронцов М.Є. Енергоефективна переробка бетаніновмісної сировини. <i>Біотехнологія XXI Століття</i> , Тези доповідей VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, Київ, Україна, 25 Квітня 2014; НТУУ “КПІ”: Київ, 2014; с 23
<b>Електронні ресурси:</b>	Бачериков В.А. 9-Аниліноакридини как противораковые препараты. <i>Вісник Дніпропетровського університету. Серія Хімія</i> [Онлайн]; <b>2014</b> , 22 (2), с 1–20. <a href="http://chemistry.dnu.dp.ua/article/view/081416">http://chemistry.dnu.dp.ua/article/view/081416</a> (дата звернення Січ 28, 2016).
<b>Патенти:</b>	1. Lenssen K.C., Jantscheff P., Kiedrowski G., Massing U. Cationic lipids with serine backbone for transfecting biological molecules. Eur. Pat. Appl. 1457483, 2004. 2. Langhals H., Wetzel F. Perylene pigments with metallic effects. Ger. Offen. DE 10357978.8, Dec 11, 2003; <i>Chem. Abstr.</i> <b>2005</b> , 143, 134834.

### Приклади скорочення повних назв журналів

Повна назва	Скорочена назва
Angewandte Chemie International Edition	Angew. Chem. Int. Ed.
Journal of the American Chemical Society	J. Am. Chem. Soc.
Journal of Physical Chemistry A	J. Phys. Chem. A
Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry	J. Photochem. Photobiol., A
Inorganic Chemistry	Inorg. Chem.
Annual Review of Physical Chemistry	Annu. Rev. Phys. Chem.
Doklady Physical Chemistry	Dokl. Phys. Chem.
Physical Chemistry Chemical Physics	Phys. Chem. Chem. Phys.
Journal of Molecular Liquids	J. Mol. Liq.
Ukrainskii Khimicheskii Zhurnal	Ukr. Khim. Zh.
Optika i Spektroskopiya	Opt. Spektrosk.

Повний список скорочень назв журналів наведений у наступних посиланнях:

[https://www.elsevier.com/\\_data/promis\\_misc/BMCL\\_Abbreviations.pdf](https://www.elsevier.com/_data/promis_misc/BMCL_Abbreviations.pdf)

<https://woodward.library.ubc.ca/research-help/journal-abbreviations>

## 5 Джерела хімічної інформації

Всю наукову літературу можна розділити на два основних типи: періодичні видання та неперіодичні. До періодичної літератури відносяться, перш за все, багаточисельні наукові і науково-технічні журнали, що виходять з регулярною періодичністю, а також видання праць НДІ, вузів та заводських лабораторій. До неперіодичних видань відносяться наукові книги, монографії, учбові посібники, довідникова література.

Сучасним і ефективним засобом пошуку хімічної інформації є інтернет. Нижче наведено адреси деяких веб-сторінок які можуть стати в нагоді при написанні кваліфікаційної (курсової) роботи:

<https://scholar.google.com/> (Goolgel Scholar)

<https://www.scopus.com> (SCOPUS)

<https://apps.webofknowledge.com> (Web of Science)

<https://onlinelibrary.wiley.com/> (Wiley Online Library)

<https://www.sciencedirect.com/> (ScinceDirect)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> (PubMed)

<https://www.chemweb.com/>

<https://arxiv.org/>

<http://www.chemindustry.com/index.html>

<https://www.elsevier.com/>

<https://www.springer.com/gp>

<https://pubs.acs.org/>

<https://iopublishing.org/>

<http://www.maik.ru/>

### Інформаційні видання з хімії

1. Реферативний журнал “Химия” видається з 1953 р. на російській мові. Показчики до РЖ “Химия”: авторський, патентний, предметний, формульний, зведений.

2. Реферативний журнал “Chemisches Zentralblatt” видається на німецькій мові, заснован в 1830 р. В 1970 р. припинив своє існування.

3. Реферативний журнал “Chemical Abstracts” видається американським хімічним товариством з 1907 р. Показчики: авторський, предметний, формульний, патентний, зведений.

### Основна довідникова література з хімії

1. Химическая энциклопедия / Гл. ред. И.Л. Кнунянц/ -М.: Сов. энциклопедия, Т.1-6.
2. Gmelin-Krauts. Handbuch der anorganischen Chemie. 8-te Auflage. Bearb von R.J. Meyer. Berlin-Heidelberg-New York, Springer-Verlag, 1924.
3. Jacobson C.A, Encyclopedia of Chemical Reactions; V. 1-88, N.-Y., Reinhold Publ. Co., 1946-1959.
4. Mellor I.W. A Comprehensive Treatise on Inorganic and Theoretical Chemistry. 2Ed. V. I-XVI. London - New York - Toronto, Longmans, Green a. Co., 1946-1048; Suppl., 1956, 1962, 1970.
5. Справочник химика. - М.-Л. - 2-е изд., перераб. и доп.; 1-6т.
6. Beilsteins Handbuck der organischen Chemie. Bd.1-31, 4-te Auflage, Berlin, Springer Verlag, 1918.
7. Theilheimer W. Synthetic Methods of Organic Chemysrty. Basel-New York, S.Karger, 1947.
8. Dictionary of Organic Compounds. U.1-4, Eds.J.Heelbron, H.M. Bunbury. London Eyre a. Spottwoode, 1953.
9. Landolt-Bornstein. Zhalenwerte und Funktionen aus Natyrwissenschafter und Technik. New Serie, Gesamtherausgabe. K.H. Hellwege, Berlin-Cottingen-Heidelberg, Springer-Verlag, 1950-1965.
10. Термические константы веществ. Справочник. Под ред. В.П. Глушко. М., ВИНТИ, вып. 1-8, 1965-1975.
11. Лернер И. М., Гонор А. А., Славачевская Н. М., Берлин А. И. Указатель препаративных синтезов органических соединений. - 2-е изд. - Л.:Химия, 1982. -280 с.
12. Свойства органических соединений. Справочник / Под ред. А. А. Потехина. Л.: Химия, 1984.-520 с.
13. Хейльброн И., Бэнбери Г. М. Словарь органических соединений. Т. 1-3. М.: ИЛ, 1949.
14. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии.-М.: Химия, 1967.-390 с. (III изд.) (и все последующие издания)
15. Гороновский Й. Т., Назаренко Ю. П., Некряч Е. Ф. Краткий справочник по химии / Под ред. А. Т. Пилипенко.—К.: Наук. думка, 1987.—829 с.
16. Бугаєвський О. А., Решетняк О. О. Таблиці констант рівноваг, що застосовуються у аналітичній хімії.—Харків, ХНУ, 2000.-77 с.
17. Краткий справочник физико-химических величин. / Под ред К. П. Мищенко, А. А. Равделя / -М.-Л.: Химия, 1965. -160 с.
18. Термодинамические характеристики неводных растворов электролитов. /Под ред. Г. М. Полторацкого / - Л.: Химия, 1984. -304 с.
19. Гордон А., Форд Р. Спутник химика. -М.: Мир, 1976. -542 с.

20. Афанасьев В. Н., Ефремова Л. С., Волкова Т. В. Физико-химические свойства бинарных растворителей. Водосодержащие системы. –Иваново. - 1988.- В 2-х частях.- 412 с.

21. Крестов Г. А., Афанасьев В. Н., Ефремова Л. С. Физико-химические свойства бинарных растворителей. (Справочник). –Л.: Химия, 1988.-688 с.

22. Карапетянц Ю. А., Эйчис В. Н. Физико-химические свойства электролитных неводных растворов.–М.: Химия, 1989.-256 с.

23. Рабинович В. А., Хавин З. А. Краткий химический справочник. –Л.: Химия, 1977.-376 с.

24. Кумок В. Н., Кулешова О. М., Карабин Л. А. Произведения растворимости. – Новосибирск: Наука, 1983.-266 с.

25. Органические растворители. Физические свойства и методы очистки / А. Вайсбергер, Э. Проскауэр, Дж. Риддик, Э. Тупс. –М.: ИЛ, 1958.-520 с.



Додаток А.1

Зразок оформлення титульного аркуша кваліфікаційної роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В. Н. Каразіна

**Кафедра неорганічної хімії**

УДК 541.35

*До захисту допускаю*

\_\_\_\_\_ Завідувач кафедри  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р. д.х.н., проф. І. М. В'юник

**СОЛЬВАТАЦІЯ КАТІОНІВ ІІА ПІДГРУПИ  
В НЕВОДНИХ РОЗЧИННИКАХ**

Кваліфікаційна робота магістра  
ІІ курсу хімічного факультету  
**ПЕТРОВА ВОЛОДИМИРА  
ОЛЕКСІЙОВИЧА**

Науковий керівник  
к.х.н., доцент

Г. В. Сидоров

ХАРКІВ 2019

Додаток А.2

Зразок оформлення титульного аркуша курсової роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В. Н. Каразіна

**Кафедра неорганічної хімії**

СПОЛУКИ В КВАДРАТНИХ ДУЖКАХ

Курсова робота  
студента гр. ХБ-12  
хімічного факультету  
ГРИШКА ОЛЕГА ІВАНОВИЧА

Науковий керівник  
к.х.н., доцент

О.О. Білик

ХАРКІВ 2019

## Додаток Б

Зразок змісту кваліфікаційної (курсової) роботи  
«ВОДОПРОВІДНА ВОДА»

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ .....	5
ВСТУП .....	6
1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД .....	8
1.1 Хімічний склад води .....	8
1.1.1 Головні іони в природних водах .....	12
1.1.2 Розчинені гази .....	14
1.1.3 Біогенні речовини .....	17
1.1.4 Органічні речовини .....	21
1.1.5 Мікрокомпоненти .....	25
2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	27
2.1 Методи аналізу води .....	27
2.1.1 Хімічні методи .....	27
2.1.2 Електрохімічні методи .....	31
2.1.3 Оптичні методи .....	35
2.1.4 Фізичні методи .....	41
2.1.5 Хроматографічні методи .....	43
2.2 Результати моніторингу складу водопровідної води ХНУ з 1.01.2019 по 15.05.2019 .....	45
ВИСНОВКИ.....	55
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....	58
ДОДАТКИ .....	60

Додаток В  
Зразок оформлення рисунка

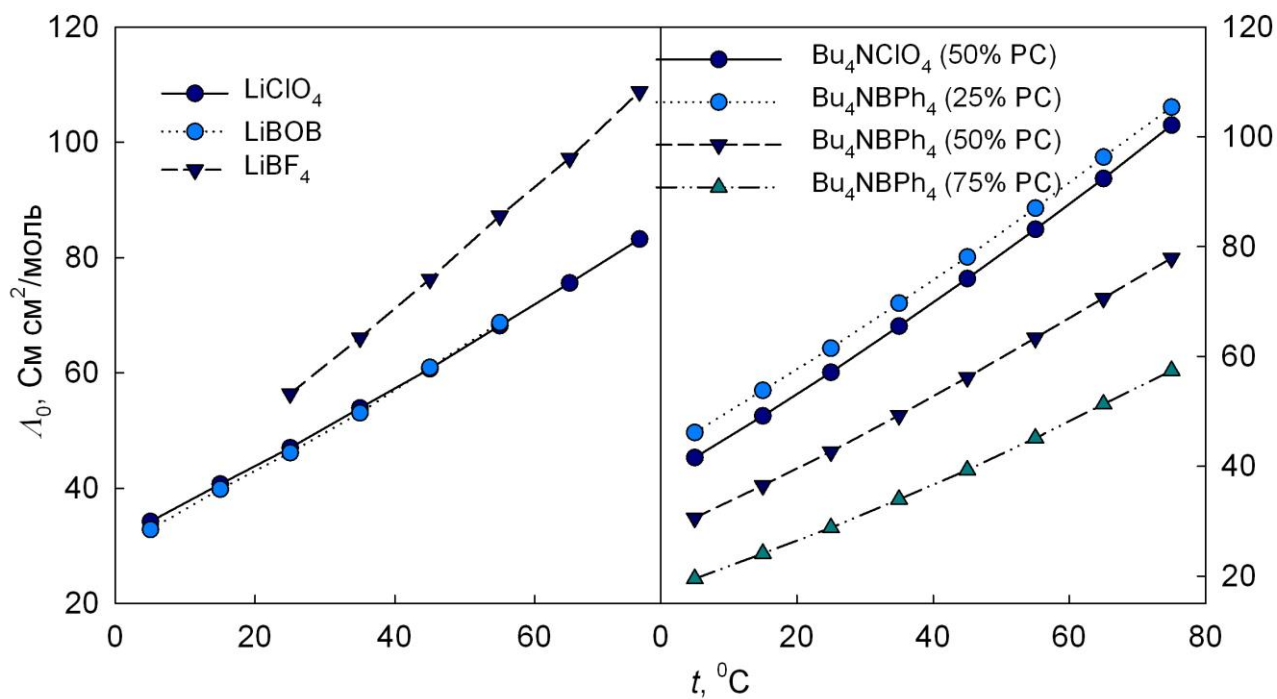


Рисунок 1.7 Залежність граничної молярної електричної провідності для солей літію в суміші ПК з 1,2-ДМЕ (1:1) та для  $\text{Bu}_4\text{NClO}_4$  (ПК+1,2-ДМЕ (1:1)) та  $\text{Bu}_4\text{NPh}_4$  в сумішах із вмістом ПК 25, 50 і 75 мол.% від температури.

Додаток Г  
Зразок оформлення таблиці

Таблиця 3.2 Фізико-хімічні властивості неводних розчинників  
( $P=1.01325 \cdot 10^5$  Па,  $T=298.15$  К)

Розчинник	$M$ , г/моль	$T_{\text{кип}}$ , К	$T_{\text{пл}}$ , К	$\mu_V$ , D	DN	$\eta_0 \cdot 10^3$ , Па·с	$\epsilon$
метанол	32.04	337.66	175.66	1.70	19.1	0.5409	32.6
етанол	46.07	351.45	158.65	1.69	19.2	1.087	24.3
н-пропанол	60.11	370.35	146.15	1.66	19.8	1.967	20.1
н-бутанол	74.12	390.95	183.15	1.66	19.5	2.571	17.1
н-пентанол	88.15	411.15	192.56	1.66	20.4	3.335	14.6
н-гексанол	102.18	430.25	225.75	1.66	20.5	4.470	12.9
н-гептанол	116.21	449.45	240.35	1.66	-	5.675	11.1
н-октанол	130.23	468.25	256.85	1.66	20.3	7.260	9.7
н-нонанол	144.26	486.65	268.15	1.66	-	10.27	8.8
ацетонітрил	41.05	354.65	227.45	3.97	14.1	0.347	36.7
ДМСО	78.09	462.15	291.35	3.96	29.8	1.963	46.3
етиленгліколь	62.07	470.35	259.35	2.28	19.1	16.72	37.7
ацетон	58.1	329.39	177.80	2.85	17.0	0.304	20.7

Додаток Д  
Зразок оформлення тексту комп'ютерної програми

Додаток А.1  
Програма для комп'ютерного моделювання флюїдів  
методами броунівської і молекулярної динаміки

```
// file: BDHMAIN.CPP

// "Brownian and molecular Dynamics" after Heerman D.W.
// Author: O.N. Kalugin , September 2005
// updating 20.01.06
// .....
#include <time.h>
#include <math.h>
#include <string.h>
#include <complex.h>
#include "BDH.H"

int Analyse(int argc, char *argv[]);
int FileNames(int argc, char *argv[]);

FILE *in, *out, *store, *key, *par, *lgn;
char *fk, *fp, *fi, *fo, *fs, *fl, *fomd, *fobd;

int  key_init = 1,           // Key for start new calculation or read previous one
    // { x, vh, f } from "in" file *.str
    key_eqv = 0,           // Nonequilibrium or equilibrium calculation
    key_RDF = 0,          // (1) for RDF calculation (0) for opposite case
    key_trans= 0,         // (1) for VACF and square disp. calculation
    // (0) for opposite case
    key_BDH = 1;          // (1) for VACF and square disp. calculation
    // (0) for opposite case

time_t t;
clock_t starttime, endtime;
float elapsed_time;

double x[n3]={0},vh[n3]={0},f[n3]={0},
    den = 0.83134,
    side = 6.75284, // side length of the cubical box in sigma units
    tref = 0.722, // reduced temperature
    rcoff = 2.5, // cutoff of the potential in sigma units
    ek,ekin,epot,etot,pres,vel,rp,vir,sideh,
    hsq,hsq2,rcoffs,tscale,vaver,temp;

// MAIN .....
int main(int argc, char *argv[])
{
int i;
double E_total;
```

## Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ПІДГОТОВКИ ТА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВИХ ТА  
КВАЛІФІКАЦІЙНИХ РОБІТ З ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Автори: КАЛУГІН Олег Миколайович, к.х.н., професор  
В'ЮНИК Іван Миколайович, д.х.н., професор  
КИРИЧЕНКО Олександр Васильович, д.х.н., с.н.с.

Комп'ютерну верстку виконав  
О. М. Калугін  
E-mail: chemdean@karazin.ua