

ДНЗ «ЦЕНТР ПРОФЕСІЙНО – ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ №1 М. ВІННИЦІ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до лабораторно-практичних занять
з хімії

Вінниця – 2022

ЗМІСТ

Передмова.

1. Критерії оцінювання лабораторно-практичних робіт.
2. Методичні рекомендації до проведення лабораторно-практичних занять.
 - 2.1. Лабораторна робота № 1. Виявлення органічних кислот в харчових продуктах
 - 2.2. Лабораторна робота № 2. Окиснення глюкози купрум(II) гідроксидом.
 - 2.3. Практична робота № 1. Розв'язання експериментальних задач з органічної хімії.
 - 2.4. Лабораторна робота № 3. Хімічні властивості білків.
 - 2.5. Лабораторна робота № 4. Дослідження адсорбційної здатності активованого вугілля та аналогічних лікарських препаратів.
 - 2.6. Лабораторна робота № 5. Виявлення у розчинах катіонів Ферум(+2), Ферум(+3), Барію, амонію, силікат-йонів, ортофосат-йонів.
 - 2.7. Практична робота № 2. Дослідження якісного складу солей.
 - 2.8. Практична робота № 3. Генетичні зв'язки між неорганічними речовинами.
 - 2.9. Лабораторна робота № 6. Визначення рН середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів.
3. Література.
4. Додаток. Вимоги техніки безпеки під час проведення лабораторних і практичних робіт.

ПЕРЕДМОВА

У процесі лабораторно-практичного заняття, як виду навчального заняття, учні виконують лабораторно-практичну роботу під керівництвом викладача, відповідно до досліджуваного змісту навчального матеріалу.

Виконання студентами лабораторно-практичних робіт спрямоване на:

- узагальнення, систематизацію, поглиблення, закріплення отриманих теоретичних знань відповідно до теми заняття;
- формування вмінь застосовувати отримані знання на практиці, реалізацію єдності інтелектуальної й практичної діяльності;
- розвиток інтелектуальних умінь учнів: аналітичних, проектувальних, конструктивних і т. ін.;
- вироблення при розв'язанні поставлених завдань таких професійно значимих якостей, як самостійність, відповідальність, точність, творча ініціатива.

Тематика лабораторно-практичних занять відповідає вимогам програми: ХІМІЯ. 10-11 класи. Рівень стандарту. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1407 від 23.10.2017 р.) / Укладачі: Дубовик О.А. (голова робочої групи), Бобкова О.С., Вороненко Т.І., Глазунов М.М., Іваха Т.С., Рогожнікова О.В.

Розподіл лабораторних і практичних робіт за темами курсу наведено в таблиці:

Навчальна тема	Тема практичного заняття
Тема Оксигенвмісні органічні сполуки	Лабораторна робота № 1. Виявлення органічних кислот у харчових продуктах.
	Лабораторна робота № 2. Окиснення глюкози свіжоодержаним купрум(II) гідроксидом.
	Практична робота № 1. Розв'язування експериментальних задач.
Тема Нітрогенвмісні органічні сполуки	Лабораторна робота № 3. Хімічні властивості білків (біуретова, ксантопротеїнова реакції).
Тема Неорганічні речовини	Лабораторна робота № 4. Дослідження адсорбційної здатності активованого вугілля та аналогічних лікарських препаратів.
	Лабораторна робота № 5. Виявлення у розчині катіонів Феруму(2+), Феруму (3+), Барію, амонію. Виявлення у розчинах силікат- і ортофосфат-йонів.
	Практична робота № 2. Дослідження якісного складу солей.
	Практична робота № 3. Генетичні зв'язки між неорганічними речовинами.
Тема 10.Хімічні реакції.	Лабораторна робота № 6. Визначення рН середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів.
ВСЬОГО	

2. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ І ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Оцінка результатів лабораторно-практичних робіт виставляється у відповідності з такими критеріями:

Рівні навчальних досягнень	Характеристика навчальних досягнень учнів
Початковий (1 – 3 бали)	Учень (учениця) знає правила безпеки під час проведення практичних робіт, виконує найпростіші хімічні досліди під керівництвом вчителя
Середній (4 – 6 балів)	Учень (учениця) складає прилади; з допомогою вчителя виконує окремі хімічні досліди згідно з інструкцією, описує хід виконання дослідів
Достатній (7 – 9 балів)	Учень (учениця) самостійно виконує практичні роботи згідно з інструкцією, описує спостереження, робить висновки
Високий (10 – 12 балів)	Учень (учениця) виконує хімічні експерименти, раціонально використовуючи обладнання і реактиви; описує поетапні спостереження; складає звіт, що містить обґрунтовані висновки; виконує експериментальні задачі за власним планом

3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.

Наука хімія експериментальна, отже розвивається через накопичення та систематизацію експериментальних даних. Експеримент допомагає учням наочно спостерігати дію хімічних законів, вивчати роль речовин в хімічних реакціях. Невід'ємною складовою хімічної освіти є лабораторні і практичні роботи. Вони проводяться для вдосконалення, закріплення і конкретизації вже здобутих під час лекцій теоретичних знань, а також для їх перевірки.

Практичні і лабораторні роботи виконують певні методичні функції – освітню, виховну і розвивальну.

Освітня – виконання практичних робіт сприяє свідомому засвоєнню хімічних знань, їх використанню на практиці, формуються навички постановки хімічного експерименту.

Виховна – формування в учнів таких рис особистості, як акуратність, уважність, працездатність, уміння долати труднощі, упевненість у своїх силах.

Розвивальна – розвиток спостережливості, самостійності, інтелектуальних та експериментальних умінь.

Окрім того, лабораторно-практичні заняття дають змогу узагальнити отримані студентами знання, готують їх до виконання самостійних і контрольних робіт.

Проведення лабораторно-практичних занять потребує певної підготовки від студентів: повторення основних питань, які були прослухані під час лекційного курсу, самостійно прогнозовані результати експериментів та попередні висновки до нього. Під час практичної роботи учні безпосередньо працюють з тими речовинами, про які вони отримали теоретичні знання і які вони вивчають.

З урахуванням великого пізнавального, розвивального, виховного значення лабораторно-практичних занять підготовка до них проходить за таким алгоритмом:

- визначення мети й основних завдань ЛПЗ;
- обрання форми і способу виконання дослідів;
- розроблення інструктивної картки;
- складання варіантів експериментальних завдань;
- розроблення інструкції з безпеки життєдіяльності;
- підбір реактивів й обладнання для проведення дослідів.

Студенти на практичній роботі повинні:

- усвідомити мету роботи і послідовність дій при виконанні дослідів;
- передбачити результат дослідження і порівняти його з отриманими результатами;
- для експериментальних задач сформулювати послідовність проведення дослідів і здійснити їх;

- осмислити спостереження записати їх, осмислити та пояснити отримані результати;
- написати звіт про проведену роботу, сформулювати висновки.

Перед проведенням будь-якої лабораторної або практичної роботи потрібно провести інструктаж з безпеки життєдіяльності. Основні вимоги до нього наведені в додатку.

Одна з практичних робіт є домашньою, виконується з тих підручних матеріалів, які є вдома. Методичні рекомендації до проведення інших дев'яти експериментальних робіт наведено в цій збірці.

3.1. ЗАНЯТТЯ 1.

№ з/п	Складові	Зміст
1.	Тема	Виявлення органічних кислот у харчових продуктах.
2.	Вид заняття	Лабораторна робота № 1
3.	Мета заняття	Узагальнити знання про органічні кислоти, навчити учнів виявляти органічні кислоти в харчових продуктах, визначати продукти харчування з великою кількістю органічних кислот
	навчальна	
	розвивальна	Розвинути навички поводження з органічними речовинами, уміння аналізувати і узагальнювати проведені досліди, робити висновки
	виховна	Виховати самостійність, наполегливість
4.	Реактиви та обладнання	Універсальний індикаторний папір, лакмус; індикатор, виготовлений з соку буряка (чи червонокочанної капусти, виготовлені заздалегідь), діамантовий зелений; соки: яблучний (апельсиновий чи виноградний), лимонний, маринад для маринованих огірків або помідорів, столовий оцет, спиртовий розчин йоду, крохмаль, пробірки, скляні палички; підручник, інтернет-ресурси.
5.	Методичне забезпечення	Підручники (список літератури), інтернет-ресурси, інструктивні картки для виконання лабораторної роботи
6.	СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ	1. Організаційна частина (5 хв.) 2. Актуалізація опорних знань про органічні кислоти та їх властивості (10 хв.) 3. Мотивація навчальної діяльності (4 хв.) 4. Повідомлення теми, мети, основних завдань лабораторної роботи (1 хв)

		5. Теоретична інформація щодо виконання практичної роботи, нагадування правила безпеки проведення дослідів (5 хв.) 6. Пояснення послідовності виконання лабораторних дослідів (5 хв.) 7. Виконання лабораторної роботи, оформлення звіту (40 хв.) 8. Підсумки заняття, формулювання висновків (8 хв.) 9. Домашнє завдання (2 хв.)
--	--	---

Лабораторна робота сприяє формуванню навичок роботи з органічними речовинами натурального походження та доводить наявність карбонових кислот у харчових продуктах. При цьому студенти отримують уявлення про натуральні індикатори, які можна виготовити вдома (сік буряка або червонокочанної капусти), та індикатори, які є в домашній аптечці.

Теоретичний матеріал, з яким пропонується ознайомитися до виконання лабораторної роботи дає уявлення про кількісний і якісний склад органічних кислот в різноманітних продуктах харчування, що допомагає їх практичному виявленню.

Перед проведенням самостійних дослідів, бажано продемонструвати відео-матеріали про виявлення кислот та основ за допомогою хімічних індикаторів (лакмусу, фенолфталеїну, метилового оранжевого). Окрім того, демонструється відео-дослід з виявлення продуктів, багатих вітаміном С за допомогою титрування. Це готує підґрунтя для безпомилкового виконання завдань лабораторної роботи.

Для виконання **дослідів 1 - виявлення кислот за допомогою індикаторів** студенти отримують набір індикаторів та речовин, які містять органічні кислоти та наступні завдання:

1. Скляною паличкою нанесіть по черзі краплю столового оцту на папірці, просочені індикаторами: лакмусом, універсальним, діамантовим зеленим та соком буряка. *Як змінилося забарвлення індикаторів?*
2. Скляною паличкою нанесіть по черзі краплю яблучного соку на папірці, просочені індикаторами: лакмусом, універсальним, діамантовим зеленим та соком буряка. *Як змінилося забарвлення індикаторів?*
3. Скляною паличкою нанесіть по черзі краплю маринаду від квашених огірків (капусти) на папірці, просочені індикаторами: лакмусом, універсальним, діамантовим зеленим та соком буряка. *Як змінилося забарвлення індикаторів?*
4. Результати занесіть до таблиці:

Речовини, які містять кислоти	Індикатор (зміна забарвлення)				Висновок про кислотність середовища
	Універсальний	Лакмус	Діамантовий зелений	Сік буряка	

Столовий оцет					
Яблучний сік					
Маринад від квашених огірків					
Сік лимону					

Для виконання **дослід 2 - визначення вітаміну С (аскорбінової кислоти) в деяких продуктах** студенти за допомогою йоду і крохмального клейстеру намагаються визначити кількість вітаміну С в соці лимону, яблучному соці, огірковому (капустяному) розсолі. Для виконання дослід студенти отримують наступні завдання:

1. Спиртовий розчин йоду розведіть з водою до кольору міцного чаю. У пробірку покладіть крохмаль, додайте холодної води, розмішайте, а потім вміст вилийте у склянку з гарячою водою. Додайте в розчин йоду крохмальний клейстер до появи синього забарвлення. Візьміть 1 мл соку лимону, до нього по краплях додайте клейстер. Спостерігайте за забарвленням. *Як воно змінилося?*
2. Якщо синій колір знебарвиться – то аскорбінової кислоти (вітаміну С) багато, якщо ні – то мало. Виконайте подібні дослід з огірковим (капустяним) розсолом, яблучним соком. Що спостерігається?
3. Які розчини містять найбільше аскорбінової кислоти?

Результати виконання роботи представляються у вигляді звіту про виконання дослідів. На основі виконаних дослідів формується **висновок** про вміст органічних кислот в продуктах харчування, визначаються «рекордсмени» за вмістом органічних кислот та вітаміну С, їх значення. Для полегшення формування висновку студентам пропонуються уточнюючі питання для формування висновків:

1. Які кислоти входять до складу продуктів харчування?
2. В яких продуктах найбільше карбонових кислот?
3. Як визначити кислоти у харчових продуктах?
4. Яку функцію виконує кислота у маринаді для огірків?
5. Які знання, здобуті на лабораторній роботі, допоможуть вам у повсякденному житті та побуті?

Додаткові завдання, які передбачені виконанням лабораторної роботи дають змогу перевірити загальні знання студентів про карбонові кислоти:

1. Що таке карбонові кислоти?
2. Загальна формула карбонових кислот.
3. Карбонові кислоти поділяють на ____ і ____ (за кількістю карбоксильних груп) та на ____, ____ і ____ (за будовою вуглеводневого залишку).
4. Формула оцтової кислоти.
5. Зміна забарвлення карбоновими кислотами індикаторів відбувається, тому що ____.
6. Які хімічні властивості мають карбонові кислоти. Відповідь запишіть у вигляді рівнянь реакцій.

При оцінюванні лабораторної роботи використовуються загальні критерії оцінювання. Додаткові завдання створюють можливість отримати додатковий бал (1 – 2) до написаного звіту за результатами виконання роботи.

3.2. ЗАНЯТТЯ 2.

№ з/п	Складові	Зміст
1.	Тема	Окиснення глюкози купрум(II) гідроксидом
2.	Вид заняття	Лабораторна робота № 2
3.	Мета заняття	
	навчальна	Узагальнити знання про вуглеводні, навчити учнів виявляти глюкозу в розчині за допомогою якісної реакції, продемонструвати що глюкоза має властивості двох класів органічних сполук – багатоатомних спиртів і альдегідів
	розвивальна	Розвинути навички поводження з органічними речовинами, уміння аналізувати і узагальнювати проведені досліди, робити висновки
	виховна	Виховати обережність, самостійність, наполегливість
4.	Реактиви та обладнання	розчини: натрій гідроксиду, купрум (II) сульфату, глюкози, штатив з пробірками, спиртівка
5.	Методичне забезпечення	Підручники (список літератури), інтернет-ресурси, інструктивні картки для виконання лабораторної роботи
6.	СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ	1. Організаційна частина (5 хв.) 2. Актуалізація опорних знань про вуглеводи: моносахариди, дисахариди, полісахариди, особливості їх будови; окремо повторюються будова і властивості глюкози як представника моносахаридів (10 хв.) 3. Мотивація навчальної діяльності (4 хв.)

		4. Повідомлення теми, мети, основних завдань лабораторної роботи (1 хв) 5. Теоретична інформація щодо виконання практичної роботи, нагадування правил техніки безпеки проведення дослідів (5 хв.) 6. Пояснення послідовності виконання лабораторних дослідів (5 хв.) 7. Виконання лабораторної роботи, оформлення звіту (40 хв.) 8. Підсумки заняття, формулювання висновків (8 хв.) 9. Домашнє завдання (2 хв.)
--	--	---

Лабораторна робота має на меті навчити студентів проводити на практиці якісні реакції, за допомогою яких можна виявити одну з органічних речовин з цілої групи інших. Лабораторна робота покликана сформувати навички отримання купрум(II) гідроксиду, як речовини, яка застосовується для виділення (визначення) декількох груп органічних сполук у різних умовах, а також формує вміння проводити якісні реакції в органічній хімії.

Підґрунтям для виконання роботи є знання властивостей моносахаридів як найпростіших представників вуглеводів, з чого і починається виконання роботи.

Лабораторна робота складається з двох етапів – на першому етапі студенти повинні отримати речовину-аналізатор – купрум(II) гідроксид та проведення якісної реакції по виявленню спиртових груп у складі глюкози, на другому – провести якісну реакцію на альдегідну групу.

Перед проведенням лабораторної роботи можна продемонструвати відео-матеріали про окиснення глюкози купрум(II) гідроксидом для розуміння послідовності дій та результати, які студенти повинні отримати.

Для виконання **досліду 1 – добування купрум(II) гідроксиду та виявлення спиртових груп у складі глюкози** – студенти отримують купрум(II) сульфат і натрій гідроксид (або інший луг, який є в наявності, глюкозу. Завдання для виконання досліду наступні:

1. У пробірку до 2-3 краплин розчину купрум (II) сульфату долейте 2-3 мл розчину натрій гідроксиду (натрій гідроксид має бути в надлишку). *Що спостерігаєте?*
2. Складіть рівняння хімічної реакції.
3. До добутого осаду долейте такий самий об'єм розчину глюкози й суміш збовтайте. *Як змінилося забарвлення розчину?*
4. Про наявність яких функціональних груп це свідчить?
5. Які органічні сполуки дають таку ж реакцію?

Важливо, щоб після виконання цього досліду студенти зробили співставлення між глюкозою та багатоатомними спиртами (гліцерином), який демонструє такі самі якісні зміни, та прийшли до висновку, що глюкоза є багатоатомним спиртом.

Для виконання **досліду 2 – виявлення альдегідних груп у молекулі глюкози** – реактиви аналогічні попередньому досліду, але студенти повинні провести нагрівання отриманого продукту реакції та побачити зміни, які відбуваються при цьому. Завдання для виконання другого досліду наступні:

1. У пробірку до 2-3 краплин розчину купрум (II) сульфату долийте 2-3 мл розчину натрій гідроксиду (натрій гідроксид має бути в надлишку). Додайте глюкозу. Нагрійте вміст пробірки. Які зміни спостерігаються? Чому?
2. Про наявність якої функціональної групи в молекулі глюкози свідчить цей дослід?
3. Напишіть рівняння хімічної реакції.
4. Який клас органічних сполук дає таку ж саму реакцію?

Важливо, щоб після виконання цього досліду студенти зробили співставлення між глюкозою та альдегідами, які демонструє такі самі якісні зміни, та прийшли до висновку, що глюкоза має альдегідну групу.

На основі проведених експериментів формується загальний висновок про виявлення глюкози в розчині. Окрім того, у висновку студенти повинні вказати на те, що глюкоза має властивості двох класів органічних сполук – багатоатомних спиртів і альдегідів, на що і вказують проведені ними під час лабораторної роботи дослід.

Додаткові завдання, які передбачені при виконанні лабораторної роботи дають можливість перевірити загальні знання студентів про вуглеводні та глюкозу, як представника моносахаридів. Окрім того, студенти повинні пам'ятати, про ще одну якісну реакцію на альдегідну групу (глюкозу за допомогою цієї реакції також можна виявити) – реакцію «срібного дзеркала», яку вони повинні написати при виконанні додаткових завдань. Студенти мають уявлення з курсу базової школи про розв'язання задач на приготування розчинів. При виконанні додаткових завдань пропонується повторити їх розв'язання. **Додаткові завдання до лабораторної роботи наступні:**

1. Загальна формула вуглеводнів.
2. Формула глюкози: молекулярна і структурна. На що вказує структурна формула глюкози?
3. Опишіть фізичні властивості глюкози.
4. Запишіть рівняння реакції «срібного дзеркала» - іншу якісну реакцію на альдегідну групу.
5. Запишіть рівняння реакції відновлення глюкози.
6. Запишіть рівняння реакцій спиртового та молочно-кислого бродіння.
7. Розв'яжіть задачу. У якій масі води потрібно розчинити 100 г глюкози, щоб отримати розчин з масовою часткою глюкози 15%?

При оцінюванні лабораторної роботи використовуються загальні критерії оцінювання. Додаткові завдання створюють можливість отримати додатковий бал (1 – 2) до написаного звіту за результатами виконання роботи.

3.3. ЗАНЯТТЯ 3.

№ з/п	Складові	Зміст
1.	Тема	Розв'язання практичних задач з органічної хімії
2.	Вид заняття	Практична робота № 1
3.	Мета заняття	Узагальнити знання про оксигенвмісні органічні речовини, поняття про якісні реакції на речовини органічній хімії, навчити учнів виявляти органічні речовини за допомогою якісних реакцій
	навчальна	
	розвивальна	Розвинути навички поводження з органічними речовинами, розв'язувати експериментальні задачі, вміння аналізувати і узагальнювати проведені дослідження, робити висновки
	виховна	Виховати самостійність, наполегливість.
4.	Реактиви та обладнання	лимонна кислота, глюкоза, крохмаль, розчини оцтової кислоти, гліцеролу, натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату, натрій карбонату, спиртовий розчин йоду (йодна настоянка), індикатор (лакмус, метиловий оранжевий), дистильована вода, штатив із пробірками, піпетка, хімічна склянка.
5.	Методичне забезпечення	Підручники (список літератури), інтернет-ресурси, інструктивні картки для виконання практичної роботи
6.	СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ	1. Організаційна частина (5 хв.) 2. Актуалізація опорних знань про оксигенвмісні органічні речовини, їх виявлення за допомогою якісних реакцій (10 хв.) 3. Мотивація навчальної діяльності (4 хв.)

		4. Повідомлення теми, мети, основних завдань лабораторної роботи (1 хв) 5. Теоретична інформація щодо виконання практичної роботи, нагадування правила безпеки проведення дослідів (5 хв.) 6. Пояснення послідовності виконання лабораторних дослідів (5 хв.) 7. Виконання лабораторної роботи, оформлення звіту (40 хв.) 8. Підсумки заняття, формулювання висновків (8 хв.) 9. Домашнє завдання (2 хв.)
--	--	--

Практична робота має на меті узагальнити отримані студентами знання про окиснені органічні речовини та їх визначення за допомогою якісних реакцій. Вона є безпосереднім продовженням попередньо виконаних лабораторних робіт.

Для виконання практичної роботи потрібно актуалізувати теоретичні знання про виявлення спиртів, одноосновних і багатоосновних карбонових кислот, вуглеводів. Для цього можна використати матеріал підручників, який є у списку літератури, а також попередньо підготовлених студентів, які запропонують короткий виклад (1-2 хв.) потрібних для виконання практичної роботи відомостей. Також можна запропонувати перегляд відео-фрагментів про якісні реакції органічних речовин та способи добування деяких органічних речовин, зокрема солей карбонових кислот.

Практична робота містить три досліди.

Для виконання **дослідів 1 - розпізнання органічних речовин за допомогою якісних реакцій** – потрібні понумеровані пробірки із порошками крохмалю, лимонної кислоти і глюкози та набір реактивів. Реактиви для проведення дослідів не вказуються в завданні – студенти повинні самостійно їх зайти та використати. При написанні звіту студенти повинні вказати послідовність дій, які вони будуть виконувати, записати результати спостережень та на основі всіх спостережень сформулювати загальний висновок. Завдання для виконання цього дослідів наступні:

1. У трьох пробірках знаходяться порошки крохмалю, лимонної кислоти і глюкози. Розпізнайте їх за допомогою якісних хімічних реакцій.
2. Запишіть послідовність дій, спостереження та рівняння реакцій в таблицю.
3. Зробіть висновок, в якому вкажіть в якій пробірці яка речовина знаходилася та на основі чого ви це визначили.

<i>Послідовність дій</i>	<i>Спостереження та рівняння реакцій</i>	<i>Висновок</i>
------------------------------	--	-----------------

--	--	--

Для виконання **дослід 2 - розпізнання розчинів одноосновних та багатоосновних кислот** – потрібні понумеровані пробірки із оцтовою кислотою та гліцерином та набір реактивів. Реактиви для проведення дослід, як і в першому досліді, не вказуються в завданні – студенти повинні самостійно їх зайти та використати. При написанні звіту студенти повинні вказати послідовність дій, які вони будуть виконувати, записати результати спостережень та на основі всіх спостережень сформулювати загальний висновок. Завдання для виконання цього дослід наступні:

1. В двох пробірках знаходяться розчини оцтової кислоти і гліцерину. Розпізнайте їх за допомогою наявних реактивів.
2. Запишіть послідовність дій, спостереження та рівняння реакцій в таблицю.
3. Зробіть висновок, в якому вкажіть в якій пробірці яка речовина знаходилася та на основі чого ви це визначили.

<i>Послідовність дій</i>	<i>Спостереження</i>	<i>Висновок</i>

Для виконання **дослід 3 – добування органічних речовин** – потрібний набір реактивів, із якого студенти повинні обрати необхідні їм для виконання дослід. При написанні звіту студенти повинні вказати реактиви, які вони використовують, записати результати спостережень та на основі спостережень записати рівняння хімічної реакції, яку спостерігали. Завдання для виконання цього дослід наступні: Добудьте натрій ацетат (в розчині), використавши речовини, які маєте в наявності.

1. Які речовини ви візьмете для проведення експерименту?
2. Що спостерігали при проведенні експерименту?
3. Запишіть рівняння реакції.

На основі проведених дослідів студенти формують висновок про визначення органічних речовин та способи їх добування. У висновку обов'язково повинно бути вказано, що таке якісні реакції та їх роль в органічній хімії, способи добування оксигенвмісних органічних речовин. Висновок може бути сформовано в довільній формі, він може бути кротким, бо студенти вже формували висновки по кожному досліді окремо.

Додаткові завдання в цій практичній роботі мають також практичне спрямування і містять завдання на теоретичне виділення однієї речовини від іншої. Тому вони є безпосереднім продовженням практичної роботи і мають на меті перевірити як студенти без проведення експерименту справляться з задачами практичного характеру. Оцінювання додаткових завдань в цьому випадку можна провести окремо, або додати бали до загального балу за виконання практичної роботи (на розсуд викладача). **Додаткові завдання:**

1. Як за допомогою хімічних реакцій можна відрізнити розчин етанолу від розчину етанолу.
2. Що спостерігається при нагріванні і подальшому охолодженні суміші розчинів йоду і крохмалю?

При оцінюванні лабораторної роботи використовуються загальні критерії оцінювання. Важливо провести оцінювання самого процесу проведення дослідів під час виконання роботи, а не тільки записів, які є у звіті до неї.

3.4. ЗАНЯТТЯ 4.

№ з/п	Складові	Зміст
1.	Тема	Хімічні властивості білків
2.	Вид заняття	Лабораторна робота № 3
3.	Мета заняття	Узагальнити знання про нітрогенвмісні органічні речовини, структурну організацію білків, поняття про якісні реакції, навчити учнів виявляти білки за допомогою якісних реакцій (ксантопротеїнової та біуретової).
	навчальна	
	розвивальна	Розвинути навички поводження з органічними речовинами та лабораторним обладнанням, проведення якісних реакцій, умінь аналізувати і узагальнювати проведені досліди, робити висновки
	виховна	Виховати самостійність, наполегливість.
4.	Реактиви та обладнання	розчин концентрованої нітратної кислоти, натрій гідроксид, купрум(II) сульфат, водний розчин білка (яйця або молока), пір'їни, клаптики тканини, пробірка, штатив для пробірок, пробіркотримач, пальник.
5.	Методичне забезпечення	Підручники (список літератури), інтернет-ресурси, інструктивні картки для виконання лабораторної роботи
6.	СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ	1. Організаційна частина (5 хв.) 2. Актуалізація опорних знань про нітрогенвмісні органічні речовини, зокрема повторюється будова, склад та хімічні властивості білків, їх структура та біологічна роль (10 хв.) 3. Мотивація навчальної діяльності (4 хв.)

		4. Повідомлення теми, мети, основних завдань лабораторної роботи (1 хв) 5. Теоретична інформація щодо виконання практичної роботи, нагадування правила безпеки проведення дослідів (5 хв.) 6. Пояснення послідовності виконання лабораторних дослідів (5 хв.) 7. Виконання лабораторної роботи, оформлення звіту (40 хв.) 8. Підсумки заняття, формулювання висновків (8 хв.) 9. Домашнє завдання (2 хв.)
--	--	--

Лабораторна робота має на меті сформувати вміння виявляти хімічні властивості білків, проводити експерименти з білками.

Перед проведенням лабораторної роботи варто повторити не тільки хімічні властивості білків та кольорові якісні реакції а білки, а й загальні поняття про будову, властивості і роль білків, а також всю групу нітрогенвмісних сполук. Це можна провести у вигляді фронтальної бесіди, або надати можливість деяким студентам підготувати короткий екскурс (випереджувальне завдання). Окрім того, перед проведенням дослідів варто продемонструвати відео-фрагменти із дослідями, які продемонструють студентам, які результати вони повинні отримати.

Для виконання **дослідів 1 – взаємодія розчину білка з гідроксидом міді (біуретова реакція)** – перед студентами ставляться наступні завдання:

1. Приготуйте лужний розчин купрум гідроксиду додавши у пробірку 1-2 мл 10% розчину натрій гідроксиду і 1-2 краплини 1% розчину Купрум(II) сульфату. *Запишіть рівняння реакції і спостереження.*
2. До утвореного лужного розчину додайте 1-2 мл розчину білка. *Запишіть спостереження.*
3. Добре перемішайте розчин, закріпіть пробірку і тримачі і прогрійте його не доводячи до кипіння. *Запишіть спостереження.*
4. Вкажіть, про наявність яких структур білкової молекули свідчить ця реакція?

Важливо, щоб після виконання цього дослідів студенти розуміли, що біуретову реакцію показують будь-які білки, бо вона виявляє наявність пептидного зв'язку, який є у всіх білків.

Для виконання **дослідів 2 - взаємодія розчину білка з концентрованою нітратною кислотою (ксантопротеїнова реакція)** – студенти отримують наступні завдання:

1. В пробірку налити 1 мл розчину білку. Додати до розчину білка 1 мл концентрованої нітратної кислоти у співвідношенні (1:1). *Запишіть спостереження.*
2. Закріпіть пробірку в тримачі і прогрійте. *Запишіть спостереження.*
3. Вкажіть, про наявність яких структур білкової молекули свідчить ця реакція?

Важливо, щоб після виконання цього досліду студенти розуміли, що ксантопротеїнову реакцію показують не всі білки, а тільки ті, які мають в своєму складі ароматичне бензойне кільце, наприклад, білок яйця. Можна пояснити студентам, що існують і інші якісні реакції а інші складові білкової молекули, і загалом, властивості білкової молекули будуть залежати від складу радикалів, які входять до неї.

Для виконання **досліду 3 - виявлення натуральних тканин** – пропонуються наступні завдання:

1. Спаліть пір'їну в полум'ї сірника. Відчуйте характерний запах, який з'являється при згорянні білків. *Запишіть рівняння реакції горіння білків.*
2. Закріпіть зразки тканин в тримачі, запаліть їх. Серед запропонованих зразків тканин визначте натуральні. *Опишіть спостереження.*

Дослід дає можливість повторити особливості реакцій горіння нітрогенвмісних органічних сполук, зокрема, продуктами реакції, окрім вуглекислого газу і води, що є складовими всіх реакцій горіння органічних сполук, є і азот. Окрім того, дослід має практичне значення, бо формує вміння визначати натуральні і штучні тканини.

При формулюванні висновків до роботи, важливими є питання порівняння значень біуртової і ксантопротеїнової реакцій з точки зору визначення складових білкової молекули, а також визначення студентами практичного застосування отриманих навичок. Для формування висновків можна запропонувати наступні питання:

1. Що таке якісна реакція?
2. За допомогою яких якісних реакцій можна визначити білки?
3. Чи всі білки можна визначити за допомогою обох реакцій? Відповідь поясніть.
4. Під час якої реакції ви спостерігали денатурацію білків? Що це таке?
5. Яке практичне значення отриманих знань?

Додаткові завдання, які передбачені при виконанні лабораторної роботи дають можливість перевірити загальні знання студентів про білки, їх будову, хімічні властивості і біологічну роль. Пропоную наступні **додаткові завдання**:

1. Дайте визначення поняттю «білки»?
2. Що є мономером білка? Завдяки якому хімічному зв'язку зв'язані мономери в складі білка?

3. Які функціональні групи містить мономер білка і які властивості проявляються завдяки їм?
4. Запишіть в загальному вигляді утворення дипептиду з двох амінокислот.
5. Як відбувається процес гідролізу білків?
6. Як класифікують білки (за складом і за будовою молекули)?
7. Охарактеризуйте структурну організацію білкової молекули та хімічні зв'язки, які підтримують кожен структуру.
8. В чому полягає біологічна роль білків?

При оцінюванні лабораторної роботи використовуються загальні критерії оцінювання. Додаткові завдання створюють можливість отримати додатковий бал (1 – 2) до написаного звіту за результатами виконання роботи.

3.5. ЗАНЯТТЯ 5.

№ з/п	Складові	Зміст
1.	Тема	Дослідження адсорбційної здатності активованого вугілля та аналогічних лікарських препаратів.
2.	Вид заняття	Лабораторна робота № 4
3.	Мета заняття	Узагальнити знання про явище адсорбції, практично ознайомити студентів з цим процесом, навчити дослідним шляхом за допомогою активованого вугілля та аналогічних лікарських препаратів виявляти явище адсорбції, доводити практичну значимість явища адсорбції
	навчальна	
	розвивальна	
	виховна	Розвинути навички поводження з неорганічними речовинами та лабораторним обладнанням, вміння аналізувати і узагальнювати проведені досліди, робити висновки; доводити практичне значення адсорбції при вивченні принципів роботи протигазу та аналогічних засобів
4.	Реактиви та обладнання	хімічні склянки, вода, активоване вугілля, спиртові розчини йоду, бриліантового зеленого, водний розчин калій перманганату
5.	Методичне забезпечення	Підручники (список літератури), інтернет-ресурси, інструктивні картки для виконання лабораторної роботи
6.	СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ	1. Організаційна частина (5 хв.) 2. Актуалізація опорних знань про неметали, їх властивості, адсорбційні властивості деяких речовин, а саме активованого вугілля (10 хв.) 3. Мотивація навчальної діяльності (4 хв.)

		4. Повідомлення теми, мети, основних завдань лабораторної роботи (1 хв) 5. Теоретична інформація щодо виконання практичної роботи, нагадування правила безпеки проведення дослідів (5 хв.) 6. Пояснення послідовності виконання лабораторних дослідів (5 хв.) 7. Виконання лабораторної роботи, оформлення звіту (40 хв.) 8. Підсумки заняття, формулювання висновків (8 хв.) 9. Домашнє завдання (2 хв.)
--	--	--

Лабораторна робота проводиться з метою визначення практичного застосування адсорбційних властивостей активованого вугілля. Перед проведенням роботи варто надати завдання студентам знайти в мережі Інтернет або інших джерелах властивості активованого вугілля та галузі його застосування активованого вугілля, зокрема, в медицині і техніці. Можна запропонувати створити презентації з цієї теми студентам (за бажанням). В будь-якому разі до практичної роботи надається теоретичний матеріал з цієї теми, з яким студенти знайомляться перед проведенням дослідів.

Для формування уявлень про роботу адсорбційних медичних препаратів пропонується проведення двох дослідів, які мають аналогічну методику проведення. На їх основі студенти в кінці роботи порівнюють дію запропонованих медичних препаратів. Завдання для проведення дослідів наступні:

- Дослід 1. Адсорбційна здатність активованого вугілля.** В три хімічні склянки налити трохи дистильованої води, додати по 2 мл розчинів йоду, бриліантового зеленого, перманганату калію. Додати 0,2 г активованого вугілля. Суміш збовтати. Сформулювати висновок за результатами роботи.
- Дослід 2. Адсорбційна здатність сорбексу (ентеросгелю).** В три хімічні склянки налити трохи дистильованої води, додати по 2 мл розчинів йоду, бриліантового зеленого, перманганату калію. Додати 0,2 г сорбексу (ентеросгелю). Суміш збовтати. Сформулювати висновок за результатами роботи.

Для оформлення звіту до роботи можна запропонувати таблицю:

<i>Хід роботи</i>	<i>Спостереження</i>
Дослід 1. Адсорбційна здатність активованого вугілля.	
Висновок:	
Дослід 2. Адсорбційна здатність сорбексу (ентеросгелю).	

Висновок:

У загальному висновку до лабораторної роботи студенти порівнюють роботу обох препаратів, виявляють препарат, який має кращі адсорбційні властивості. Для полегшення роботи над висновком можна надати запитання до нього:

1. Адсорбція – це ...
2. Адсорбцію поділяють на ____ і _____. Різниця між ними: ...
3. До медичних препаратів, що мають адсорбційну здатність відносять
4. Різниця між цими медичними препаратами в наступному:
5. Де людина використовує таке явище, як адсорбція?

Додатковим питанням можна запропонувати наступне: *коли, за яких умов і як був винайдений протигаз? Поясніть принцип роботи протигазу.* За відповідь на нього можна надати додаткові бали (1 – 2). Оцінювання практичної роботи відбувається за загальними критеріями оцінювання.

3.6. ЗАНЯТТЯ 6.

№ з/п	Складові	Зміст
1.	Тема	Виявлення у розчині катіонів Феруму(2+), Феруму (3+), Барію, амонію. Виявлення у розчинах силікат- і ортофосфат-йонів.
2.	Вид заняття	Лабораторна робота № 5
3.	Мета заняття	Узагальнити знання про основні класи неорганічних речовин, якісні реакції в неорганічній хімії, навчити за допомогою якісних реакцій виявляти катіони Феруму(2+), Феруму (3+), Барію, амонію, аніони - силікат-йони і ортофосфат-йони
	навчальна	
	розвивальна	Розвинути навички поводження з неорганічними речовинами та лабораторним обладнанням, уміння аналізувати і узагальнювати проведені досліди, робити висновки
	виховна	Виховати спостережливість, самостійність, наполегливість.
4.	Реактиви та обладнання	по 2 мл розчинів ферум (II) сульфату, ферум (III) хлориду, барій гідроксиду, амоній сульфату, кальцій гідроксид, натрій сульфату, натрій силікату, натрій ортофосфату, аргентум нітрату, розведеної хлоридної кислоти; розчин калій гідроксиду та натрій гідроксиду, папірець, змочений розчином фенолфталеїна, пробірки
5.	Методичне забезпечення	Підручники (список літератури), інтернет-ресурси, інструктивні картки для виконання лабораторної роботи

6.	СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ	1. Організаційна частина (5 хв.) 2. Актуалізація опорних знань про основні класи неорганічних сполук, зокрема про солі (10 хв.) 3. Мотивація навчальної діяльності (4 хв.) 4. Повідомлення теми, мети, основних завдань лабораторної роботи (1 хв.) 5. Теоретична інформація щодо виконання практичної роботи, нагадування правила безпеки проведення дослідів (5 хв.) 6. Пояснення послідовності виконання лабораторних дослідів (5 хв.) 7. Виконання лабораторної роботи, оформлення звіту (40 хв.) 8. Підсумки заняття, формулювання висновків (8 хв.) 9. Домашнє завдання (2 хв.)
----	----------------------	---

Лабораторна робота проводиться з метою формування вмінь виявляти катіони і аніони в розчинах. Перед проведення лабораторної роботи відбувається повторення складу оксидів, кислот, основ і солей, поняття про йони та їх види (катіони і аніони), з'ясовуються речовини, які в своєму складі містять йони, повторюється поняття про йонні рівняння (повне і скорочене) і методику їх написання.

Звертається увага студентів, що реакції, які вони будуть проводити під час виконання лабораторної роботи є якісними, тобто такими, що дають змогу виявити речовини, в яких є наступні йони серед групи інших речовин. Особливо слід наголосити, на те, що йде виявлення йонів, а не речовин, бо це, як правило складно для розуміння, тому слід показати на якомусь прикладі, що будь-яка речовина що містить якийсь із запропонованих йонів буде давати досліджувані зміни.

Для якісного проведення практичної частини роботи бажано поспостерігати якісні реакції на виявлення йонів у відео-фрагментах, звернути увагу студентів на результати дослідів, які вони повинні отримати.

Для виконання практичної частини роботи пропонуються наступні завдання:

Дослід 1. Виявлення катіонів Ферум (2+) у розчині.

1. До 2 мл розчину ферум(II) сульфату долейте 2 мл розчину лугу. *Що спостерігаєте?*
2. Напишіть рівняння реакцій в молекулярній та йонних формах.

Дослід 2. Виявлення катіонів Ферум (3+) у розчині.

1. До 2 мл розчину ферум (III) хлориду долейте 2 мл розчину лугу. *Опишіть свої спостереження.*
2. Напишіть рівняння реакцій в молекулярній та йонних формах.

Дослід 3. Виявлення катіонів Барію у розчині.

1. До 2 мл розчину барій гідроксиду долейте 2 мл розчину натрій сульфату. *Що спостерігаєте?*
2. Напишіть рівняння реакцій в молекулярній та йонних формах.

Дослід 4. Виявлення катіонів амонію у розчині.

1. До сухого амоній хлориду долейте сухий кальцій гідроксид. Піднесіть до отвору пробірки папірець, змочений розчином фенолфталеїну (вологий). *Що спостерігаєте?*
2. Напишіть рівняння реакцій в молекулярній та йонних формах.

Дослід 5. Виявлення силікат-йонів у розчині.

1. До 2 мл розчину натрій силікату долейте 2 мл розведеної хлоридної кислоти. *Що спостерігаєте?*
2. Напишіть рівняння реакцій в молекулярній та йонних формах.

Дослід 6. Виявлення ортофосфат-іонів у розчині.

1. До 2 мл розчину натрій ортофосфату долейте 2 мл розчину аргентум нітрату. *Опишіть свої спостереження.*
2. Напишіть рівняння реакцій в молекулярній та йонних формах.

До кожного дослідів повинні бути зафіксовані спостереження, тобто зміна кольору, поява осаду або виділення газу, що є якісним показником певного йона, а також рівняння реакцій: молекулярне, повне і скорочене йонне. Студенти повинні розуміти, що від повноти запису рівнянь буде залежати оцінювання їх звіту.

За результати спостережень студенти формулюють загальний висновок з вказанням ознак, за якими вдалося виявити запропоновані йони.

В якості **додаткових завдань** до лабораторної роботи пропоную обрати теоретичні і практичні завдання, пов'язані із солями, їх складом і хімічними властивостями. Також бажано надати розрахункову задачу. Наприклад, такими завданнями можуть бути наступні:

1. Солі в залежності від будови поділяють на _____, _____ і _____.
2. Відмінність між ними в наступному: _____.
3. Складіть формули солей за назвами:
Плюмбум(II) карбонат _____
Барій ортофосфат _____
Натрій гідрокарбонат _____
Алюміній нітрат _____
Калій дигідрофосфат _____
Ферум(III) силікат _____
4. Запишіть рівняння реакцій, які підтверджують, що солі здатні взаємодіяти з металами, кислотами, лугами, іншими солями. Вкажіть умови, за яких будуть відбуватися наступні реакції.
5. Розв'яжіть задачу. Обчисліть об'єм карбон(IV) оксиду, який утвориться внаслідок прожарювання вапняку масою 5 кг з масовою часткою домішок 10%.

При оцінюванні лабораторної роботи використовуються загальні критерії оцінювання. Додаткові завдання створюють можливість отримати додатковий бал (1 – 2) до написаного звіту за результатами виконання роботи.

3.7. ЗАНЯТТЯ 7.

№ з/п	Складові	Зміст
1.	Тема	Дослідження якісного складу солей
2.	Вид заняття	Практична робота № 2
3.	Мета заняття	Узагальнити знання про властивості основних класів неорганічних речовин, зокрема солей, якісні реакції в неорганічній хімії, навчити за допомогою якісних реакцій визначати надані речовини
	навчальна	
	розвивальна	Розвинути навички виявлення неорганічних речовин серед поданих, уміння аналізувати і узагальнювати проведені дослідження, робити висновки
	виховна	Виховати спостережливість, самостійність, наполегливість.
4.	Реактиви та обладнання	пробірки, штатив для пробірок, пробіркотримач, спиртівка, сірники, розчини амоній гідроксид, барій хлориду, ферум (III) хлориду, нікель(II) сульфат, натрій гідроксиду, купрум (II) сульфату, натрій карбонат, натрій сульфату, натрій хлориду, аргентум нітрат, розбавлена хлоридна кислота; цинк гранульований
5.	Методичне забезпечення	Підручники (список літератури), інтернет-ресурси, інструктивні картки для виконання практичної роботи
6.	СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ	1. Організаційна частина (5 хв.) 2. Актуалізація опорних знань про солі та ознаки, за якими можна виявити солі, зокрема

		пригадування якісних реакцій на катіони та аніони (10 хв.) 3. Мотивація навчальної діяльності (4 хв.) 4. Повідомлення теми, мети, основних завдань лабораторної роботи (1 хв) 5. Теоретична інформація щодо виконання практичної роботи, нагадування правила безпеки проведення дослідів (5 хв.) 6. Пояснення послідовності виконання лабораторних дослідів (5 хв.) 7. Виконання лабораторної роботи, оформлення звіту (40 хв.) 8. Підсумки заняття, формулювання висновків (8 хв.) 9. Домашнє завдання (2 хв.)
--	--	--

Практична роботи проводиться з метою сформулювати практичні навички визначення солей певних катіонів з різними аніонами, а також вміння добувати запропоновані солі. Робота є логічним продовження попередньої лабораторної роботи, тісно з нею пов'язана.

Перед практичною роботою потрібно повторити якісні реакції на певні катіони і аніони, а також способи отримання солей. Пропоную учням за бажанням створити презентацію за цією темою. Демонстрація відповідних відео-фрагментів визначення катіонів і аніонів дадуть змогу студентам побачити, які результати вони повинні отримати за результатами власноруч проведених експериментів.

Практична робота входить в три етапи: перші два стосуються визначенню певних солей. Завдання до цих етапів наступні:

- 1. Дослід 1. Кольорові реакції на виявлення солей металів.** Проведіть дослід, які допоможуть виявити сіль Феруму (3+), Нікелю (2+) та Купруму (2+) в розчинах. Занесіть данні до таблиці.
- 2. Дослід 2. Розпізнання солей натрію.** В трьох пронумерованих пробірках знаходяться натрій хлорид, натрій карбонат і натрій сульфат. Проведіть хімічні реакції, які допоможуть розпізнати ці речовини. Занесіть отримані данні до таблиці.

На третьому етапі студенти повинні придумати і провести дослід добування солі, маючи на руках певний метал та інші реактиви:

- 3. Дослід 3. Добування солей.** Виходячи із цинку (Zn) (гранули), отримайте цинк хлорид. Занесіть данні до таблиці.

Результати роботи (звіт) пропоную подати у вигляді таблиці, в яку вноситься послідовність проведення (виконання) дослідів, рівняння реакції та висновок за кожним проведеним дослідом:

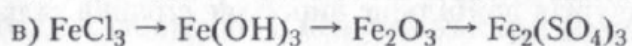
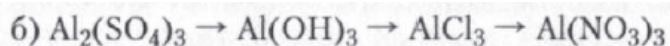
Досліди	Спостереження	Рівняння реакції (у молекулярній, повній, скороченій йонних формах)	Висновок
---------	---------------	---	----------

Дослід 1.			
Дослід 2.			
Дослід 3.			

При формуванні загального висновку до практичної роботи потрібно узагальнити висновки, які вже складено до кожного з дослідів, а також запропонувати інші експериментальні реакції для визначення якісного складу солей.

У якості **додаткових завдань** пропоную розв'язати хімічні ланцюжки та провести уявний хімічний експеримент.

1. Проведіть взаємодію речовин за такими схемами:



2. Опишіть експеримент, який допоможе визначити, яка речовина – натрій хлорид чи амоній хлорид – взаємодіють із лугом.

При оцінюванні практичної роботи використовуються загальні критерії оцінювання. Додаткові завдання створюють можливість отримати додатковий бал (1 – 2) до написаного звіту за результатами виконання роботи.

3.8. ЗАНЯТТЯ 8.

№ з/п	Складові	Зміст
1.	Тема	Генетичні зв'язки між неорганічними речовинами
2.	Вид заняття	Практична робота № 3
3.	Мета заняття	Узагальнити знання про властивості основних класів неорганічних речовин та їх взаємозв'язок, поняття про якісні реакції в неорганічній хімії, навчити проводити якісні реакції та з їх допомогою визначати неорганічні речовини, одержувати і визначати їх за схемами.
	навчальна	
	розвивальна	Розвинути навички виявлення неорганічних речовин та визначати генетичні зв'язки між неорганічними речовинами, уміння аналізувати і узагальнювати проведені досліді, робити висновки
	виховна	Виховати спостережливість, самостійність, наполегливість.
4.	Реактиви та обладнання	пробірки, штатив для пробірок, пробіркотримач, спиртівка, сірники, розчини барій хлориду, ферум (III) сульфат, натрій гідроксиду, натрій сульфід, натрій сульфату, натрій хлориду, розбавлена хлоридна кислота
5.	Методичне забезпечення	Підручники (список літератури), інтернет-ресурси, інструктивні картки для виконання практичної роботи
6.	СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ	1. Організаційна частина (5 хв.)

		2. Актуалізація опорних знань про основні класи неорганічних речовин та зв'язок між ними, створення хімічних ланцюжків та їх розв'язання (10 хв.) 3. Мотивація навчальної діяльності (4 хв.) 4. Повідомлення теми, мети, основних завдань лабораторної роботи (1 хв) 5. Теоретична інформація щодо виконання практичної роботи, нагадування правила безпеки проведення дослідів (5 хв.) 6. Пояснення послідовності виконання лабораторних дослідів (5 хв.) 7. Виконання лабораторної роботи, оформлення звіту (40 хв.) 8. Підсумки заняття, формулювання висновків (8 хв.) 9. Домашнє завдання (2 хв.)
--	--	---

Практична робота проводиться з метою виявлення зв'язків між оксидами, основами, кислотами і солям, їх підтвердження за допомогою експериментів.

Перед практичною роботою потрібно актуалізувати наявні у студентів знання про розпізнання неорганічних речовин за допомогою індикаторів та якісних реакцій, хімічні ланцюжки перетворень, їх створення та розв'язання. На повторення можна запропонувати розв'язати надані викладачем ланцюжки перетворень або подивитись створенні студентами (випереджувальне завдання) ланцюжки перетворень і їх розв'язання.

Для виконання практичної роботи пропонується проведення трьох дослідів.

Для проведення **дослідів 1 - розпізнання речовин різних класів** – потрібні наявні в кабінеті хімічні індикатори та розчини кислоти, лугу та солі. Студенти виконують наступне завдання:

1. У пробірках з номерами 1, 2, 3 знаходяться однакові на зовнішній вигляд розчини натрій гідроксиду, натрій хлориду та хлоридної кислоти. Визначте, де яка речовина.
2. Результати спостереження занесіть до таблиці.

Назва індикатора	Що спостерігаю		
	пробірка №1	пробірка №2	пробірка №3
Висновок: у пробірці №1 знаходиться _____, оскільки _____. У пробірці №2 знаходиться _____, оскільки _____. У пробірці №3 знаходиться _____, оскільки _____. Тобто, для визначення лужного середовища, яке визначається наявністю _____ та _____			

кислого середовища, яке визначається наявністю _____ потрібні речовини загальна назва яких _____. В нейтральному середовищі вони свій колір

Виконання **досліду 2 - розпізнання сульфатів і сульфідів** – продовжує формування навичок виявлення йонів. Студенти отримують наступне завдання:

1. Вдвох пробірках знаходяться сульфат і сульфід натрію. Проведіть хімічні реакції, які дадуть змогу розпізнати ці речовини.
2. Запишіть спостереження та складіть рівняння реакцій. Зробіть висновок.

Виконання **досліду 3 - генетичний зв'язок** – формулює навички за хімічним ланцюжком провести хімічні перетворення та отримати задані речовини. Важливо наголосити студентам, що реактиви для отримання певної речовини в кожного можуть бути різними. Студенти отримують наступні завдання:

1. Здійсніть практично наступні перетворення:

$$\text{Fe}(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3.$$
2. Перед виконанням даного завдання складіть план експерименту, ретельно продумавши свої дії.
3. Після закінчення практичної частини, оформіть звіт за планом.

Для звіту за останнім завданням студентам пропонується узагальнююча таблиця:

Мої дії	Що спостерігаю	Рівняння реакції	Висновок
I етап			
II етап			
III етап			

Загальний висновок до практичної роботи повинні містити загальні поняття про генетичний зв'язок неорганічних сполук, а також узагальнені висновки, які студенти формулювали до кожного дослідження окремо.

У якості додаткових завдань пропоную завдання на повторення хімічних властивостей неорганічних речовин та їх взаємозв'язок. **Додаткові завдання:**

1. Вкажіть хімічний характер основи ($\text{Fe}(\text{OH})_3$). Напишіть рівняння реакції, що підтверджують вашу думку.
2. Дано речовини: Mg, CaO, H_2O , розчин хлоридної кислоти, CuO, $\text{Al}(\text{OH})_3$. Отримайте три прості і шість складних речовин, використовуючи дані речовини та продукти їх взаємодії. Напишіть відповідні рівняння реакцій.

При оцінюванні практичної роботи використовуються загальні критерії оцінювання. Додаткові завдання створюють можливість отримати додатковий бал (1 – 2) до написаного звіту за результатами виконання роботи.

3.9. ЗАНЯТТЯ 9.

<i>№ з/п</i>	<i>Складові</i>	<i>Зміст</i>
1.	Тема	Виявлення рН середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів
2.	Вид заняття	Лабораторна робота № 6
3.	Мета заняття	Узагальнити знання про властивості основних класів неорганічних речовин, поняття гідроліз солей та визначення механізмів гідролізу за допомогою індикаторів, навчити визначати водний показник рН за допомогою індикаторів.
	навчальна	
	розвивальна	
	виховна	Розвинути навички поводження з лабораторним обладнанням та неорганічними речовинами, вміння аналізувати і узагальнювати проведені дослідження, робити висновки
4.	Реактиви та обладнання	по 4 мл розчинів натрій хлориду, калій карбонату, алюміній нітрату, амоній карбонату, пробірки, розчин лакмусу, розчин фенолфталеїну
5.	Методичне забезпечення	Підручники (список літератури), інтернет-ресурси, інструктивні картки для виконання лабораторної роботи

6.	СТРУКТУРА ЗАНЯТТЯ	1. Організаційна частина (5 хв.) 2. Актуалізація опорних знань про особливості гідролізу солей в залежності від їх складу. (10 хв.) 3. Мотивація навчальної діяльності (4 хв.) 4. Повідомлення теми, мети, основних завдань лабораторної роботи (1 хв) 5. Теоретична інформація щодо виконання практичної роботи, нагадування правила безпеки проведення дослідів (5 хв.) 6. Пояснення послідовності виконання лабораторних дослідів (5 хв.) 7. Виконання лабораторної роботи, оформлення звіту (40 хв.) 8. Підсумки заняття, формулювання висновків (8 хв.) 9. Домашнє завдання (2 хв.)
----	----------------------	--

Практична робота має на меті узагальнити отримані студентами знання про особливості зміни кислотності середовища під час розчинення солей у воді та підтвердити їх експериментами.

Тема зміни кислотності середовища водних розчинів солей та залежність середовища від природи солі є досить складною для сприйняття учнями, тому проведення експериментів дає змогу нагально побачити ті зміни з кислотністю, які відбуваються під час гідролізу. Хоча студенти будуть безпосередньо спостерігати зміни, але вони повинні будуть їх і пояснити. Тому перед лабораторною роботою потрібно повторити основні теоретичні питання теми.

Для проведення роботи студенти отримують пробірки з розчинами натрій хлориду, калій карбонату, алюміній нітрату, амоній карбонату та індикатор (розчини лакмусу і фенолфталеїну). Пропонуються наступні завдання:

1. Розділіть вміст кожної пробірки наполовину.
2. Дослідите рН середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів (розчину лакмусу, розчин фенолфталеїну). Для цього долийте по 2 мл в кожен пробірку з розчином солі розчини індикаторів. Що ви спостерігаєте? Яка кислотність середовища під час кожного дослідів?
3. Напишіть рівняння гідролізу реакцій водних розчинів солей в молекулярній та йонній формах.

Для написання звіту пропонується скласти узагальнюючої таблиці, в яку заносяться якісний склад солі (1-й стовпчик), спостереження (стовпчики 2-й,3-й), визначена студентами кислотність середовища (4-й стовпчик) і рівняння реакцій гідролізу (5-й стовпчик):

№ з/п	Сіль (якісний склад)	Зміна забарвлення лакмусу	Зміна забарвлення фенолфталеїну	pH	Рівняння реакцій в молекулярній і йонній формах
1.	Натрій хлорид				
2.	Калій карбонат				
3.	Алюміній нітрат				
4.	Амоній карбонат				

Висновок студенти формулюють на основі даних таблиці та вказують в ньому, від чого залежить кислотність середовища при розчиненні солей у воді, а також конкретну залежність між складом солі і кислотністю середовища.

При оцінюванні лабораторної роботи використовуються загальні критерії оцінювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Буринська Н.М.* Хімія для 10кл. с. з. шк./ Н.М. Буринська, Л.П. Величко . – К :Ірпінь: ВТФ Перун,2010 – 200 с.
2. *Буринська Н.М.* Хімія для 11кл. с. з. шк./ Н.М. Буринська, Л.П. Величко . – К :Ірпінь: ВТФ Перун,2010 – 250 с
3. *Величко Л. П.* Хімія: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти: профіл. рівень / Л. П. Величко. — К. : Школяр, 2018. —296 с. : іл.
4. *Попель П. П.* Хімія (рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / П. П. Попель, Л. С. Крикля. — Київ : ВЦ «Академія», 2018. — 256 с. : іл.
5. *Попель П.П.* Хімія 10 кл/ П.П Попель, Л.С. Крикля. – К.: Академія, 2010. – 200 с.
6. *Попель П.П.* Хімія 11кл./ / П.П Попель, Л.С. Крикля – Київ.: ВЦ Академія, 2011 -352 с.,іл
7. *Стаців Г.А., Тарас Н.І., Нірода Г.М.* Демонстраційний експеримент на уроках хімії. 8 – 11 класи. – Тернопіль, Мандрівець, 2007. – 76 с.
8. *Оксана Браук.* Практичні роботи – невід’ємна складова хімічної освіти в профільній школі.//Хімія: газета для вчителів. - 2008. - № 1. - с.3-5.

9. Хімія. 10-11 класи. Рівень стандарту. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти. Затверджено Міністерством освіти і науки України (наказ № 1407 від 23.10.2017 р.) / Укладачі: Дубовик О.А. (голова робочої групи), Бобкова О.С., Вороненко Т.І., Глазунов М.М., Іваха Т.С., Рогожнікова О.В.
10. *Ярошенко О.Г.* Хімія : Підручник. для 10кл заг. осв. навч. закл. /О.Г. Ярошенко./ К.: Грамота, 2010.— 224 с.: іл.

ДОДАТОК

Вимоги безпеки під час проведення лабораторних занять, практичних робіт з хімії

1. Працювати лише на своєму робочому місці.
2. Будьте максимально обережними. Пам'ятайте, що неохайність, неуважність, необізнаність з певними властивостями речовин, можуть спричинити нещасний випадок. Виконуйте лише ті хімічні досліди, які узгоджено з учителем.
3. Уважно читайте етикетку на посудині з речовиною, яку використовуєте під час досліду. Відкривши посудину, пробку (корок) кладіть на лабораторний стіл не боком, а так, як зображено на рис. 1.
4. Реактиви для дослідів беріть лише у такій кількості, яка зазначена в інструкції. Якщо в інструкції не зазначено масу чи об'єм реактиву, то сухої речовини стільки, щоб вона покривала лише дно пробірки, а розчину – не більше 1/6 її об'єму.
5. Надлишок реактиву в жодному разі не зливайте (не зсипайте) знову в посудину, де він зберігався. Зливати (зсипати) реактив можна лише в спеціальні склянки.

6. Наливаючи розчин, посудину з реактивом беріть так, щоб етикетка була в долоні. Знімайте краплю з шийки посудини (рис. 2), бо рідина стікатиме по склу, псуватиме етикетку, може пошкодити шкіру рук.
7. Посудину, з якої брали реактив, одразу закрийте корком і ставите на місце.
8. Під час нагрівання розчину в пробірці користуйтеся тримачем. Уважно стежте за тим, щоб отвір пробірки був спрямований від вас та оточуючих, оскільки внаслідок перегрівання може статися викид рідини з пробірки. Щоб уникнути перегрівання, не нагрівайте пробірку лише знизу, а рівномірно прогрівайте всю пробірку, весь її вміст.



Рис. 1. Так потрібно ставити пробку, рідини



Рис. 2. Знімання краплі

9. Не заглядайте у пробірку, де нагрівається рідина, і не нахиляйтеся над посудиною, в яку наливаєте будь-яку рідину (особливо їдку), оскільки непомітні бризки можуть потрапити в очі (рис. 3).
10. Ніякі речовини не пробуйте на смак.
11. Нюхайте всі речовини обережно, не нахиляйтеся над посудиною і не вдихайте на повні груди, а спрямовуйте до себе лише пару чи газ рухами руки (рис. 4).



Рис. 3. Розбризкування рідини під час наливання в посудину

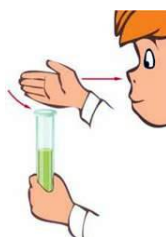


Рис. 4. Так потрібно нюхати речовини

12. Будьте особливо обережні під час роботи з лугами. Потрапляння в очі навіть розбавлених розчинів лугів може призвести до повної втрати зору. Якщо розчин лугу потрапив на руки, негайно змивайте його великою кількістю води – аж до зникнення відчуття мильності.
13. Будьте також дуже обережні під час роботи з кислотами. Особливо бережіть очі. У разі потрапляння розчину кислоти на руки негайно змийте його великою кількістю води.
14. Будьте особливо обережні під час роботи з нагрівними приладами. Гарячі предмети ставите на кахель або спеціальну підставку.
15. Відпрацьовані реактиви зливайте в раковину (після їх нейтралізації), а цінні реактиви – у спеціальний хімічний посуд.

16. Не кладіть свої сніданки на лабораторні столи і ніколи не вживайте їжу в хімічному кабінеті.
У РАЗІ НЕЩАСНОГО ВИПАДКУ НЕГАЙНО ЗВЕРТАЙТЕСЯ ДО
ВЧИТЕЛЯ!

Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять з дисципліни «Хімія» складений на основі робочої програми дисципліни для студентів денного відділення 1 курсу спеціальностей 131 Прикладна механіка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 144 Теплоенергетика, 274 Автомобільний транспорт

Методичні вказівки складені викладачем вищої категорії
Петрушевською Л.Д.

Розглянуто і ухвалено на засіданні циклової комісії
природничо-математичних дисциплін ОАДК ОНПУ

Протокол від «_____» _____ 20__ року № _____

Голова циклової комісії природничо-математичних дисциплін ОАДК
ОНПУ

_____ Л.П. Юдіна
«_____» _____ 20__ року

© Петрушевська Л.Д., 2019 рік

© _____, 20__ рік