

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Природничий факультет
Кафедра хімії

ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

обов'язкової освітньої компоненти

ХІМІЯ

для підготовки здобувачів першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та
ветеринарна медицина

Спеціальність Н4 Лісове господарство

Предметна спеціальність -

Спеціалізація -

Освітня програма «Лісове господарство»

Форма здобуття освіти Заочна

Природничий факультет



Автори: кандидат хімічних наук, доцент *Камінський Олександр*, кандидат педагогічних наук, доцент *Анічкіна Олена*, кандидат хімічних наук, доцент *Чумак Володимир*.

Протокол від «04» червня 2026 р. № 27

Житомир 2026

УДК 54:630:378.22(076)

К 18

Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 12 від «26» червня 2026 р.)

Рецензенти:

Дорохов Віктор – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства Поліського національного університету;

Ірина Шелюк – кандидат хімічних наук, голова циклової комісії хімічних дисциплін Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради;

Денисюк Роман – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Камінський Олександр, Анічкіна Олена, Чумак Володимир

Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять обов'язкової освітньої компоненти «Хімія» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня, спеціальності «Лісове господарство», заочної форми здобуття вищої освіти. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2026. 148 с.

Запропонований навчально-методичний посібник містить матеріали необхідні для виконання лабораторних занять. Особливу увагу приділено подоланню освітніх втрат в експериментальній діяльності в межах самостійної та аудиторної діяльності здобувачів вищої освіти.

Призначений для здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Н4 Лісове господарство та передбачає опанування базовими хімічними компетентностями для розв'язання професійних задач.

© Камінський Олександр, 2026

© Анічкіна Олена, 2026

© Авдєєв Сергій, 2026

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2026

ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
ВСТУП.....	4
Лабораторне заняття №1	9
ТЕМА: Основні поняття та закони хімії.....	9
Лабораторне заняття №2.....	24
ТЕМА: Розчини.....	24
Лабораторне заняття №3.....	39
ТЕМА: Основні класи неорганічних сполук. Зв'язок між класами неорганічних сполук.	39
Лабораторне заняття №4.....	49
ТЕМА: Різноманітність хімічних добрив.	49
Лабораторне заняття №5.....	59
ТЕМА: Жири (ліпіди).....	59
Лабораторне заняття №6.....	72
ТЕМА: Вуглеводи (полісахариди).	72
Лабораторне заняття №7.....	84
ТЕМА: Білки.	84



ВСТУП

Лабораторні заняття з хімії для здобувачів вищої освіти спеціальності Лісове господарство є невід'ємною практичною частиною обов'язкової освітньої компоненти, що закладає фундамент природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців лісового комплексу, рекреаційного господарства та екологічного моніторингу довкілля. Хімічний експеримент у межах цього курсу виступає головним методом пізнання, без якого неможливо повноцінно зрозуміти біохімічні процеси живих систем, властивості ґрунтових комплексів, субстратів у розсадниках та закономірності мінерального живлення деревних порід.

Ці інструктивно-методичні матеріали покликані оптимізувати аудиторну роботу здобувачів вищої освіти, чітко регламентувати алгоритм виконання лабораторних досліджень та забезпечити безпеку життєдіяльності під час роботи в хімічній лабораторії.

Головною метою інструктивно-методичного забезпечення є сприяння набуттю майбутніми фахівцями:

- знань про класифікацію, фізико-хімічні властивості й закономірності перетворень базових хімічних сполук, сучасні методи аналізу речовин, а також про механізми трансформації лісових добрив, засобів захисту рослин та принципи екологічної безпеки;

- умінь проєктувати, моделювати та проводити хімічний експеримент, розраховувати масові частки та концентрації речовин у розчинах;

- навичок безпечної роботи з хімічними реактивами, лабораторним посудом та базовими приладами;

- здатності використовувати аналітичні, експериментальні та цифрові інструменти для дослідження хімізму природних і штучних біогеоценозів;

- компетентностей щодо аналізу, оцінювання, екологічного контролю та рефлексії результатів власної дослідницької діяльності.

Порядок підготовки та виконання лабораторних робіт:

Структура інструкцій до кожного лабораторного заняття містить теоретичний, практико-орієнтований та творчий компоненти. Ефективність роботи в лабораторії безпосередньо залежить від систематичної позааудиторної самопідготовки, що особливо важливо для здобувачів заочної форми здобуття освіти.

Обов'язковий алгоритм підготовки та роботи здобувача включає:

Попередній домашній етап: Здобувачі заздалегідь опрацьовують методика проведення дослідів, занотують у робочий зошит теоретичні основи теми, пишуть відповіді на професійно-орієнтовані запитання та готуються до вхідного тестування.

Вхідний моніторинг (перші 10 хвилин заняття): Перевірка готовності здобувачів до роботи за допомогою експрес-опитування або тестування.

Колективне обговорення (до 20 хвилин): Дискусія навколо поточних контрольних запитань, аналіз хімізму процесів та механізмів реакцій.

Професійне моделювання (до 15 хвилин): Презентування та обговорення варіантів розв'язання професійно-орієнтованих задач (розрахунки доз добрив, дезінфектантів, параметрів субстратів тощо).

Експериментальний етап (до 20 хвилин): Безпосереднє виконання лабораторного дослідів, фіксація спостережень та моделювання творчих завдань.

Дискусія щодо результатів виконання творчого завдання (до 15 хвилин).

Інноваційні та варіативні компоненти практикуму:

Матеріали розроблені з урахуванням сучасних викликів у вищій освіті та мають кілька специфічних особливостей:

Подолання освітніх втрат: Інструкції максимально орієнтовані на відновлення практичних навичок експериментальної вправності, що були втрачені через дистанційне чи змішане навчання. Акцент зроблено на «живому» виконанні якісних реакцій та візуальному аналізі процесів.

Інтеграція неформальної освіти: Варіативною частиною методичних матеріалів є самостійне опанування додаткових тем на публічних онлайн-платформах. Здобувачі можуть розширити індивідуальну освітню траєкторію та надати викладачу електронний сертифікат для отримання додаткових балів до початку модульної контрольної роботи.

Формування аналітичного мислення та рефлексії: На фінальному етапі роботи з інструктивними матеріалами здобувачі виконують підсумкове індивідуальне завдання-інструкцію. Воно вимагає чітких відповідей на чотири світоглядні запитання, які пов'язують курс загальної, неорганічної та органічної хімії з майбутньою діяльністю в лісовому господарстві.

Вимоги до оформлення результатів.

Всі записи, рівняння хімічних реакцій, розрахунки, описи спостережень та висновки виконуються здобувачами безпосередньо у цьому робочому зошиті у спеціально відведених для цього місцях.

СТРОГИЙ РЕГЛАМЕНТ: Індивідуальні завдання та звіти про лабораторні роботи здаються на перевірку викладачу до початку модульного контролю з відповідної теми. Завдання, надані пізніше вказаного терміну, на перевірку не приймаються, а бали за них не нараховуються.

До роботи в лабораторії допускаються здобувачі освіти, які пройшли інструктаж із техніки безпеки, мають належний теоретичний рівень підготовки та заповнений зошит із домашньої самопідготовки.

Критерії оцінювання досягнень здобувачів вищої освіти.

Результати навчальної діяльності здобувачів вищої освіти оцінюються за 100-бальною шкалою (рейтингова система) відповідно до загальних критеріїв оцінювання наведених у робочій програмі. Визначений мінімум балів, який необхідно набрати здобувачу в ході вивчення освітньої компоненти для допуску до складання екзамену відповідно до робочої програми з навчальної дисципліни становить 60 балів.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважене значення, що розраховується на основі

результатів оцінювання всіх видів навчальної діяльності здобувача освіти (навчальних занять, контрольних заходів тощо). Максимальна кількість балів становить 100. Накопичення балів здійснюється відповідно до вагового коефіцієнта кожного модуля, що враховується при обчисленні середньозваженого результату.

Критерії оцінювання результатів навчання з дисципліни ґрунтуються на системі показників, які виступають індикаторами сформованості відповідних компетентностей. Кожен показник репрезентує типову, сутнісну характеристику результату навчання та слугує основою для встановлення наявності, якості й рівня розвитку певної ознаки. До основних показників, що застосовуються під час оцінювання результатів опанування освітньої компоненти, належать:

- наявність (чи представлений зміст);
- повнота (обсяг і завершеність виконаного завдання);
- самостійність (відсутність ознак запозичення, індивідуальний підхід);
- усвідомленість (розуміння логіки, глибина опрацювання);
- результативність (досягнення поставленої мети);
- інтерпретація (вміння застосовувати знання у змінених умовах);
- креативність (пошук власного, унікального розв’язку);
- самооцінювання (рефлексія й аргументація власного результату).

Розподіл балів за шкалою ЄКТС представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл балів	ДСРП	РПКЗПОПМ	ЕЗ	ГРПОК	ТЗ	ІЗ
100	20	20	20	20	10	10
«А» – 25%, «В» – 20%, «С» – 20%, «D» – 25%, «Е» – 10%	«А» – 16-20, «В» – 12-15, «С» – 8-11, «D» – 3-7, «Е» – 0-2	«А» – 16-20, «В» – 12-15, «С» – 8-11, «D» – 3-7, «Е» – 0-2	«А» – 16-20, «В» – 12-15, «С» – 8-11, «D» – 3-7, «Е» – 0-2	«А» – 16-20, «В» – 12-15, «С» – 8-11, «D» – 3-7, «Е» – 0-2	«А» – 8-10, «В» – 6-7, «С» – 4-5, «D» – 2-3, «Е» – 0-1	«А» – 8-10, «В» – 6-7, «С» – 4-5, «D» – 2-3, «Е» – 0-1

Розподіл балів за видами діяльності на кожному навчальному занятті є зрозумілим, обґрунтованим, компактним і додаткового текстового опису не потребує, адже кожна оцінка

виражається 2-8 балами, що значно полегшує її визначення з урахуванням визначених показників.

Облік результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Результати навчальної діяльності кожного здобувача обліковуються у вигляді таблиці (табл. 2).

Таблиця 2

Картка обліку навчальних досягнень здобувача

Сума балів/ оцінка	Тема	Види завдань та максимальні бали					
		ДСРП	РПКЗПЗОПМ	ЕЗ	ГРПОК	ТЗ	ІЗ
		20	20	20	20	10	10
	ОПЗХ						
	Р						
	ОКНС.ЗКНС						
	РХД						
	Ж(Л)						
	В(П)						
	Б						

Види навчальної діяльності:

ДСРП – Діагностика стартового рівня підготовки.

РПКЗПЗОПМ – Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів.

ЕЗ – Експериментальне завдання (Лабораторні досліди).

ГРПОК – Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів.

ТЗ – Творче завдання.

ІЗ – Індивідуальне завдання.

Позначення тем:

Лабораторне заняття №1

ОПЗХ – Основні поняття та закони хімії.

Лабораторне заняття №2

Р – Розчини.

Лабораторне заняття №3

ОКНС.ЗКНС – Основні класи неорганічних сполук. Зв'язок між класами неорганічних сполук.

Лабораторне заняття №4

РХД – Різноманітність хімічних добрив.

Лабораторне заняття №5

Ж(Л) – Жири (ліпіди).

Лабораторне заняття №6

В(П) – Вуглеводи (полісахариди).

Лабораторне заняття №7

Б – Білки.

Лабораторне заняття №1

ТЕМА: Основні поняття та закони хімії.

Мета заняття: Вивчити основні поняття і закони хімії як інструментарій для розв'язання професійних задач; навчитися застосовувати стехіометричні закони для розрахунків у біологічних системах; обґрунтувати взаємозв'язок між будовою речовини та її біологічною активністю в агроecosистемах.

Рекомендована література.

1. Дорохов В.І., Горбунова Н.О., Вовк М.В. Хімія: навч. посіб. Житомир. Вид-во ЖНАЕУ. 2018. 328 с.
2. Загальна хімія: навчальний посібник / В. І. Булавін, Т. В. Школьнікова, М. В. Ведь та ін. ; під заг. ред. В. І. Булавина. Харків : НТУ «ХП». 2019. 376 с.
3. Колесніков М.О. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / М.О. Колесніков, Ю.П. Пащенко, М.В. Капінос. Мелітополь : ТДАТУ. 2020. 411 с.
4. Неорганічна та аналітична хімія: навчальний посібник / Д.А. Савченко, В.А. Копілевич, Т.І. Ущапівська, Н.М. Прокопчук. Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2023. 324 с.
5. Хижан О.І., Ковшун Л.О., Кротенко В.В. Хімія: фізична і колоїдна. Навчальний посібник. Київ: Видавничий центр НУБіПУ, 2024. 452 с.
6. Цветкова Л. Б. Збірник задач з хімії : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 292 с.
7. Цветкова Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі. Навчальний посібник. Львів: «Магнолія-2006», 2025. 400 с.
8. Чигвінцева О. П., Рула І. В. Конспект лекцій з дисципліни «Хімія». Ч. 1. Загальна та неорганічна хімія : навч. посіб. Дніпро : ДДАЕУ, 2023. 1032 с.
URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/7918>.

План заняття.

1. Діагностика стартового рівня підготовки. Оцінка засвоєння основних понять, фактів, процесів, що вивчаються в темі. (Проводиться у формі фронтального бліц-тестування для

оперативного виявлення рівня теоретичної готовності здобувачів).

2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів. (Індивідуальне опитування та колективне обговорення ключових аспектів теми, що були опрацьовані самостійно. Особлива увага приділяється механізмам взаємодії хімічних речовин із живими системами (грунтом, рослинами, організмом тварин).

3. Експериментальне завдання (Лабораторні дослідження). Реалізація практичного дослідження у лабораторних умовах або дистанційному форматі. (Етап розпочинається з обов'язкової актуалізації правил безпечної роботи з реактивами та обладнанням. Здобувачі виконують експерименти згідно з методичними вказівками, фіксуючи перебіг реакцій та їхні ефекти. У разі дистанційного формату проведення, здобувачі переглядають відеофрагменти експериментів і описують спостереження, роблять висновки).

4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів. На основі отриманих експериментальних або розрахункових даних здобувачі мають змодельувати конкретний технологічний процес, що стосується майбутньої професійної діяльності. (Етап завершується інтерпретацією результатів та формулюванням фахових висновків).

5. Творче завдання. Презентація авторських розробок, спрямованих на вирішення нестандартних виробничих ситуацій у межах обраного фаху. (Етап передбачає підготовку та публічний захист власних ідей. Здобувачі демонструють здатність критично мислити, відстоювати власну стратегію дій та здійснювати рефлексію щодо трансформації своїх поглядів у процесі фахової дискусії).

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика стартового рівня підготовки.

Пройдіть індивідуальну тестову перевірку засвоєних знань шляхом індивідуального фронтального експрес-тестування. Результати перевірки є складником підсумкової оцінки за модуль і навчальну дисципліну.

Завдання №2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів.

Дайте відповіді на запитання, прийміть участь в дискусії, зосередьтеся на критичному осмисленні матеріалу. Під час заняття вітається здатність логічно обґрунтовувати свою позицію та брати участь у фаховому обговоренні.

Контрольні питання/ завдання:

1. Сформулюйте закон збереження маси речовини з погляду атомно-молекулярного вчення. Чому цей закон є фундаментальною основою для складання матеріальних балансів у живих та штучних екосистемах?
2. У чому полягає суть закону сталості складу речовини? Які обмеження цього закону існують для сполук немалекулярної будови (бертолідів)?
3. Сформулюйте закон кратних відношень на прикладі оксидів Нітрогену. Як цей закон пояснює здатність одного елемента утворювати речовини з кардинально різною біологічною активністю та токсичністю?
4. Сформулюйте закон об'ємних відношень газів Гей-Люссака та закон Авогадро. Яке практичне значення має молярний об'єм газу за нормальних умов для аналізу газообміну в біосфері?
5. Дайте визначення поняттям: відносна атомна маса, відносна молекулярна маса, моль, молярна маса та стала Авогадро. Як пов'язані між собою маса сполуки, її кількість речовини та число структурних одиниць?
6. Охарактеризуйте класичні та сучасні уявлення про класифікацію неорганічних сполук (оксиди, кислоти, основи, солі). Наведіть приклади амфотерних сполук та опишіть їхні хімічні властивості.
7. Поясніть різницю між поняттями «проста речовина» та «хімічний елемент». Наведіть приклади явищ алотропії та обґрунтуйте, чому алотропні модифікації (наприклад, кисень та озон) мають різну екологічну роль.
8. Які типи хімічних реакцій виділяють за ознакою зміни ступеня окиснення елементів? Охарактеризуйте роль окисно-відновних

процесів як термодинамічної основи метаболізму в живих організмах.

9. Що таке стехіометрія? Які етапи включає стехіометричний розрахунок за хімічним рівнянням, якщо один із реагентів взято в надлишку?

10. Що таке моль? Поясніть практичну необхідність використання цієї одиниці для розрахунків у сільському та господарстві.

11. Що таке молярний об'єм газу? Вкажіть його значення за нормальних умов.

12. Обчисліть масу 0,5 моль калій нітрату KNO_3 .

13. Визначте кількість речовини (моль) у 200 грамах кальцій карбонату $CaCO_3$.

14. Розрахуйте об'єм вуглекислого газу (н.у.), який виділиться в теплиці при повному згорянні 2 моль метану.

15. Поясніть поняття «відносний вихід продукту реакції». Які фізико-хімічні фактори впливають на те, що реальний вихід речовини в хімічній чи біохімічній системі майже завжди менший за 100% від теоретичного?

Завдання №3. Експериментальне завдання (Лабораторні досліді).

На лабораторному занятті виконайте запропоновані хімічні експерименти. Усі отримані дані, специфічні умови перебігу реакцій та ефекти підлягають обов'язковій фіксації. Завершується етап формулювання висновків та спільним аналізом результатів досліді.

На лабораторному занятті виконайте завдання та запишіть власні спостереження. Порівняйте властивості вихідних речовин і продуктів реакцій, встановіть ознаку, яка дозволяє констатувати проходження реакції та сформулюйте висновок із власного спостереження.

Дослід 1

1. Назва досліді: Взаємодія харчової соди з оцтом.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослідів (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 2

1. Назва дослід: Зміна забарвлення індикаторів у різних середовищах

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослід (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Зазначити колір індикаторів і різних середовищах.

індикатор\середовище	кисле	нейтральне	лужне
фенолфталеїн			
метилоранж			
нейтральний лакмус			
універсальний індикаторний папір			

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 3

Тема досліджу: Хімічні реакції, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом.

1. Назва досліджу: Реакція з виділенням газу.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліджу (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 4

Тема досліду: Хімічні реакції, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом.

1. Назва досліду: Реакції з випадінням осаду

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 5

Тема дослід: Хімічні реакції, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом.

1. Назва дослідів Реакція, що супроводжується зміною забарвлення.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослідів (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 6

Тема дослід: Хімічні реакції, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом.

1. Назва дослід: Реакція, що супроводжується появою запаху.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослід (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Завдання №4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів.

Під час лабораторного заняття долучіться до професійного діалогу: презентуйте свої розрахунки та обґрунтуйте обраний підхід. Якщо дискусія виявить ефективніші шляхи розв'язання – обов'язково доповніть свої записи.

Кейс №1: Оцінка енергетичного потенціалу деревини.

Ситуація: Лісництво планує постачати щепу для біопаливних котлів. Основним горючим компонентом деревини є Карбон (у складі целюлози).

Завдання: Визначте масу Карбону в 1 тонні абсолютно сухої деревини сосни, якщо відомо, що масова частка целюлози ($C_6H_{10}O_5$)_n у ній становить 50%.

Хімічний контекст: Закон збереження маси елементів та розрахунок масової частки елемента у складній молекулі.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: Вапнування лісових розсадників.

Ситуація: Через високу кислотність ґрунту сіянці хвойних порід погано ростуть. Лабораторний аналіз показав, що для нейтралізації кислоти на дослідній ділянці потрібно внести 50 моль кальцій карбонату ($CaCO_3$).

Завдання: У вас на складі є лише доломітове борошно, яке містить 80% чистого кальцій карбонату. Розрахуйте необхідну масу цього борошна.

Хімічний контекст: Співвідношення між кількістю речовини (моль) та масою з урахуванням домішок.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Завдання №5. Творче завдання.

Творче завдання – це ваш крок до практичного застосування хімічних знань у професійній сфері. Ретельна домашня підготовка дозволить Вам впевнено почуватися під час виступу. Під час обговорення в аудиторії аргументуйте свою стратегію, демонструючи готовність відстоювати фахову думку на основі логічних доказів.

Умова: Уявіть, що Ви головний технолог сучасного господарства (теплиці). Вам потрібно розробити «Хімічний паспорт» для одного циклу виробництва Вашого продукту.

Алгоритм виконання завдання:

1. Вибір об'єкта (на власний вибір): Формування 1000 саджанців дуба чи сосни (1 саджанець важить: сосни 5-20 г, дуба 10-30 г).

2. Розрахункова частина (Моделювання):

Використовуючи знання про молярну масу та закон збереження маси, розрахуйте:

- Яку кількість речовини (в молях) основного хімічного елемента (N, P, K або Ca) «виносить» цей продукт із системи?
- Яку масу конкретного добрива чи кормової добавки потрібно закупити, щоб повністю компенсувати цей «винос»?

3. Візуалізація та інтерпретація:

- Побудуйте схему «Хімічного колообігу» для вашого об'єкта (від хімічної сполуки в мішку до готового біологічного продукту).
- Запропонуйте спосіб мінімізації втрат речовини. Наприклад, як закон збереження маси допомагає зрозуміти необхідність переробки відходів назад у добриво?

4. Презентація:

Підготуйте коротку промову (до 2 хвилин) для «інвестора», щоб довести правильність Ваших розрахунків:

Зазначте оцінку колегами Вашого виступу.

Оцінка:

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №2

ТЕМА: Розчини.

Мета заняття: сформувати системні знання про фізико-хімічну природу розчинів, механізми процесів розчинення та класифікацію розчинів; навчити розраховувати кількісний склад розчинів за допомогою різних способів вираження концентрації; вивчити закономірності електролітичної дисоціації в розчинах, поняття про водневий показник (рН) та гідроліз солей; обґрунтувати значення розчинів та вміння керувати їхніми параметрами для практичної діяльності.

Рекомендована література.

- 1.Дорохов В.І., Горбунова Н.О., Вовк М.В. Хімія: навч. посіб. Житомир. Вид-во ЖНАЕУ. 2018. 328 с.
- 2.Загальна хімія: навчальний посібник / В. І. Булавін, Т. В. Шкільнікова, М. В. Ведь та ін. ; під заг. ред. В. І. Булавина. Харків : НТУ «ХПІ». 2019. 376 с.
- 3.Колесніков М.О. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / М.О.

Колесніков, Ю.П. Пащенко, М.В. Капінос. Мелітополь : ТДАТУ. 2020. 411 с.

4. Неорганічна та аналітична хімія: навчальний посібник / Д.А. Савченко, В.А. Копілевич, Т.І. Ущачівська, Н.М. Прокопчук. Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2023. 324 с.

5. Хижан О.І., Ковшун Л.О., Кротенко В.В. Хімія: фізична і колоїдна. Навчальний посібник. Київ: Видавничий центр НУБіПУ, 2024. 452 с.

6. Цветкова Л. Б. Збірник задач з хімії : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 292 с.

7. Цветкова Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі. Навчальний посібник. Львів: «Магнолія-2006», 2025. 400 с.

8. Чигвінцева О. П., Рула І. В. Конспект лекцій з дисципліни «Хімія». Ч. 1. Загальна та неорганічна хімія : навч. посіб. Дніпро : ДДАЕУ, 2023. 1032 с.

URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/7918>.

План заняття.

1. Діагностика стартового рівня підготовки. Оцінка засвоєння основних понять, фактів, процесів, що вивчаються в темі. (Проводиться у формі фронтального бліц-тестування для оперативного виявлення рівня теоретичної готовності здобувачів).

2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів. (Індивідуальне опитування та колективне обговорення ключових аспектів теми, що були опрацьовані самостійно. Особлива увага приділяється механізмам взаємодії хімічних речовин із живими системами (грунтом, рослинами, організмом тварин).

3. Експериментальне завдання (Лабораторні дослідження). Реалізація практичного дослідження у лабораторних умовах або дистанційному форматі. (Етап розпочинається з обов'язкової актуалізації правил безпечної роботи з реактивами та обладнанням. Здобувачі виконують експерименти згідно з методичними вказівками, фіксуючи перебіг реакцій та їхні ефекти. У разі дистанційного формату проведення, здобувачі

переглядають відеофрагменти експериментів і описують спостереження, роблять висновки).

4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів. На основі отриманих експериментальних або розрахункових даних здобувачі мають змоделювати конкретний технологічний процес, що стосується майбутньої професійної діяльності. (Етап завершується інтерпретацією результатів та формулюванням фахових висновків).

5. Творче завдання. Презентація авторських розробок, спрямованих на вирішення нестандартних виробничих ситуацій у межах обраного фаху. (Етап передбачає підготовку та публічний захист власних ідей. Здобувачі демонструють здатність критично мислити, відстоювати власну стратегію дій та здійснювати рефлексію щодо трансформації своїх поглядів у процесі фахової дискусії).

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика стартового рівня підготовки.

Пройдіть індивідуальну тестову перевірку засвоєних знань шляхом індивідуального фронтального експрес-тестування. Результати перевірки є складником підсумкової оцінки за модуль і навчальну дисципліну.

Завдання №2. Розгляд поточних контрольних запитань/практичних завдань та обговорення проблемних моментів.

Дайте відповіді на запитання, прийміть участь в дискусії, зосередьтеся на критичному осмисленні матеріалу. Під час заняття вітається здатність логічно обґрунтовувати свою позицію та брати участь у фаховому обговоренні.

Контрольні питання/ завдання:

1. Дайте визначення розчину. Чому розчинення вважають фізико-хімічним процесом, а не просто механічним перемішуванням?
2. Які розчини називають насиченими, ненасиченими та пересиченими? Як впливає температура на розчинність твердих речовин і газів у воді?
3. Що таке масова частка розчиненої речовини? Розрахуйте масу солі та води, необхідні для приготування 5 кг розчину з масовою часткою 3%.

4. Дайте визначення молярної концентрації речовини в розчині. У яких одиницях вона вимірюється і яка її формула?
5. Розрахуйте молярну концентрацію розчину з масовою часткою натрій нітрату 25%.
6. Сформулюйте основні положення теорії електролітичної дисоціації Сванте Арреніуса. Чим відрізняються сильні електроліти від слабких?
7. Що таке ступінь дисоціації та від яких чинників (температура, концентрація розчину) він залежить?
8. Запишіть рівняння ступеня дисоціації для таких речовин у водних розчинах: нітратна кислота, кальцій гідроксид, ферум(III) сульфат.
9. Що таке водневий показник (рН)? Які значення рН відповідають кислому, нейтральному та лужному середовищу?
10. Чому чиста вода є слабким електролітом? Що таке іонний добуток води?
11. Який процес називають гідролізом солей? Назвіть чотири типи солей залежно від сили кислоти та основи, що їх утворили.
12. Яке середовище (кисле, лужне чи нейтральне) матимуть водні розчини таких солей: натрій карбонат, амоній хлорид, калій нітрат? Запишіть йонні рівняння гідролізу.
13. Що таке істинні розчини, колоїдні розчини (золі, гелі) та грубодисперсні системи (суспензії, емульсії)? Наведіть приклади кожної системи з природи чи побуту.
14. Як пов'язані процеси дифузії та осмосу в розчинах? Що таке осмотичний тиск і яке його значення для живих клітин рослин і тварин?
15. Чому температура замерзання розчинів солей завжди нижча, а температура кипіння – вища, ніж у чистої води (колігативні властивості розчинів)?

Завдання №3. Експериментальне завдання (Лабораторні досліді).

На лабораторному занятті виконайте запропоновані хімічні експерименти. Усі отримані дані, специфічні умови перебігу реакцій та ефекти підлягають обов'язковій фіксації.

Завершується етап формулюванням висновків та спільним аналізом результатів дослідю.

На лабораторному занятті виконайте завдання та запишіть власні спостереження. Порівняйте властивості вихідних речовин і продуктів реакції, встановіть ознаку, яка дозволяє констатувати проходження реакції та сформулюйте висновок із власного спостереження.

Дослід 1

Тема дослідю: Теплові явища під час розчинення

1. Назва дослідю: Розчинення амоній нітрату у воді

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослідю (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 2

Тема досліду: **Теплові явища під час розчинення**

1. Назва досліду: Розчинення кристалічного кальцій оксиду в воді

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 3

1. Назва дослід: Дослідження речовин та їхніх водних розчинів на електричну провідність (кристалічний натрій хлорид, дистильована вода, розчин натрій хлориду, кристалічний цукор, розчин цукру, хлоридна кислота)

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослід (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 4

Тема досліду: Реакції обміну між електролітами у водних розчинах

1. Назва досліду: Реакції обміну в розчинах електролітів з випадінням осаду

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 5

Тема досліду: Реакції обміну між розчинами електролітів

1. Назва досліду: Реакції обміну в розчинах електролітів з виділенням газу

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 6

Тема досліду: Реакції обміну між розчинами електролітів

1. Назва досліду: Реакції обміну в розчинах електролітів з утворенням слабого електроліту (води)

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Завдання №4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів.

Під час лабораторного заняття долучіться до професійного діалогу: презентуйте свої розрахунки та обґрунтуйте обраний підхід. Якщо дискусія виявить ефективніші шляхи розв'язання – обов'язково доповніть свої записи.

Кейс №1: «Гідрогелі в лісорозведенні: утримання вологи розчинами»

Ситуація: При посадці сіянців дуба на сухих піщаних ґрунтах лісівник вирішив обробити кореневу систему спеціальним розчином суперабсорбенту (гідрогелю). Цей полімер здатний вбирати воду в сотні разів більше за власну вагу, перетворюючись на колоїдний гель, який повільно віддає вологу корінню. Проте лісівник використав для приготування гелю мінералізовану воду з місцевого ставка, і об'єм поглинання води полімером зменшився у 5 разів порівняно з інструкцією, де використовували чисту дощову воду.

Завдання: Поясніть цей феномен з погляду колоїдної хімії та властивостей розчинів електrolітів. Як наявність розчинених іонів у воді впливає на здатність колоїдної системи утримувати воду? Яку воду слід рекомендувати для якісного приготування робочого розчину гідрогелю?

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Діагностика лісових розсадників: кислий стрес хвойних»

Ситуація: У лісовому розсаднику сіянці сосни почали масово жовтіти та вражатися грибковими хворобами. Лісівник виміряв рН ґрунтового розчину (водної витяжки ґрунту) і отримав значення рН = 3,8, хоча оптимальним для сосни є помірно кисле середовище (рН 5,0–5,5). Таке сильне закислення призвело до того, що в розчин перейшли токсичні іони Алюмінію та Мангану, які заблокували всмоктування розчинів корисних солей.

Завдання: Охарактеризуйте концентрацію іонів Гідрогену в досліджуваному розчині (у скільки разів вона вища за норму). Який хімічний спосіб регулювання рН розчину (нейтралізацію) слід застосувати в розсаднику, щоб зв'язати надлишкові іони H^+ ? *Доповніть власну думку в ході заняття:*

Завдання №5. Творче завдання.

Під час обговорення в аудиторії аргументуйте свою стратегію, демонструючи готовність відстоювати фахову думку на основі логічних доказів.

Умова завдання: «Паспорт робочого розчину: від розрахунку до практичного ефекту».

Уявіть, що ви працюєте головним експертом виробництва. Вам доручено розробити детальну інструкцію для приготування та контролю якості специфічного робочого розчину, який використовується у вашій галузі. За допомогою методу ПРЕС

обґрунтуйте правила роботи з цим розчином, враховуючи його концентрацію та хімічні властивості.

Професійний контекст:

Розчин залізного купоросу (ферум(II) сульфату) для боротьби з хлорозом (дефіцитом заліза) декоративних дерев у міському парку. Потрібно врахувати концентрацію та схильність розчину до швидкого окиснення та гідролізу на повітрі.

Зазначте оцінку колегами Вашого виступу.

Оцінка:

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №3

ТЕМА: Основні класи неорганічних сполук. Зв'язок між класами неорганічних сполук.

Мета заняття: сформувати глибоке розуміння хімічних властивостей оксидів, кислот, основ та солей; навчити практично реалізувати генетичний зв'язок між ними через складання хімічних рівнянь; розвинути навички прогнозування можливості перебігу хімічних реакцій обміну, заміщення, сполучення та розкладу, спираючись на таблицю розчинності, ряд активностей металів та силу кислот; обґрунтувати значення хімічних трансформацій речовин для розуміння процесів міграції елементів у біосфері, живлення рослин і тварин, а також для розробки екологічно безпечних технологій.

Рекомендована література.

- 1.Дорохов В.І., Горбунова Н.О., Вовк М.В. Хімія: навч. посіб. Житомир. Вид-во ЖНАЕУ. 2018. 328 с.
- 2.Загальна хімія: навчальний посібник / В. І. Булавін, Т. В. Школьнікова, М. В. Ведь та ін. ; під заг. ред. В. І. Булавіна. Харків : НТУ «ХПІ». 2019. 376 с.
- 3.Колесніков М.О. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / М.О. Колесніков, Ю.П. Пашенко, М.В. Капінос. Мелітополь : ТДАТУ. 2020. 411 с.
- 4.Неорганічна та аналітична хімія: навчальний посібник / Д.А. Савченко, В.А. Копілевич, Т.І. Ущапівська, Н.М. Прокопчук. Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2023. 324 с.
- 5.Хижан О.І., Ковшун Л.О., Кротенко В.В. Хімія: фізична і колоїдна. Навчальний посібник. Київ: Видавничий центр НУБіПУ, 2024. 452 с.
6. Цветкова Л. Б. Збірник задач з хімії : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 292 с.
- 7.Цветкова Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі. Навчальний посібник. Львів: «Магнолія-2006», 2025. 400 с.
- 8.Чигвінцева О. П., Рула І. В. Конспект лекцій з дисципліни «Хімія». Ч. 1. Загальна та неорганічна хімія : навч. посіб. Дніпро : ДДАЕУ, 2023. 1032 с.
URL:<https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/7918>.

План заняття.

1.Діагностика стартового рівня підготовки. Оцінка засвоєння основних понять, фактів, процесів, що вивчаються в темі. (Проводиться у формі фронтального бліц-тестування для оперативного виявлення рівня теоретичної готовності здобувачів).

2.Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів. (Індивідуальне опитування та колективне обговорення ключових аспектів теми, що були опрацьовані самостійно. Особлива увага приділяється механізмам взаємодії хімічних речовин із живими системами (грунтом, рослинами, організмом тварин).

3. Експериментальне завдання (Лабораторні дослідни).
Реалізація практичного дослідження у лабораторних умовах або дистанційному форматі. (Етап розпочинається з обов'язкової актуалізації правил безпечної роботи з реактивами та обладнанням. Здобувачі виконують експерименти згідно з методичними вказівками, фіксуючи перебіг реакцій та їхні ефекти. У разі дистанційного формату проведення, здобувачі переглядають відеофрагменти експериментів і описують спостереження, роблять висновки).

4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів. На основі отриманих експериментальних або розрахункових даних здобувачі мають змодельовати конкретний технологічний процес, що стосується майбутньої професійної діяльності. (Етап завершується інтерпретацією результатів та формулюванням фахових висновків).

5. Творче завдання. Презентація авторських розробок, спрямованих на вирішення нестандартних виробничих ситуацій у межах обраного фаху. (Етап передбачає підготовку та публічний захист власних ідей. Здобувачі демонструють здатність критично мислити, відстоювати власну стратегію дій та здійснювати рефлексію щодо трансформації своїх поглядів у процесі фахової дискусії).

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика стартового рівня підготовки.

Пройдіть індивідуальну тестову перевірку засвоєних знань шляхом індивідуального фронтального експрес-тестування . Результати перевірки є складником підсумкової оцінки за модуль і навчальну дисципліну.

Завдання №2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів.

Дайте відповіді на запитання, прийміть участь в дискусії, зосередьтеся на критичному осмисленні матеріалу. Під час заняття вітається здатність логічно обґрунтовувати свою позицію та брати участь у фаховому обговоренні.

Контрольні питання/ завдання:

1. З якими класами неорганічних сполук реагують основні оксиди? Наведіть приклади.
2. Які кислотні оксиди здатні безпосередньо взаємодіяти з водою з утворенням кислот, а який оксид цього не робить? Запишіть рівняння.
3. Доведіть хімічними рівняннями реакцій амфотерний характер алюміній оксиду (взаємодія з хлоридною кислотою та натрій гідроксидом).
4. Назвіть три класи неорганічних сполук, з якими реагують розчинні кислоти. Наведіть по одному прикладу рівнянь.
5. Які особливості взаємодії металів з розчинами кислот? Керуючись рядом активностей, визначте, чи реагуватимуть із сульфатною кислотою цинк і срібло.
6. Які хімічні властивості відрізняють луги від нерозчинних у воді основ? Як останні реагують на нагрівання?
7. Сформулюйте умови, за яких реакції йонного обміну між солями та іншими сполуками у розчинах перебігають до кінця.
8. За яких умов можлива хімічна взаємодія між металом і розчином солі? Чи буде реагувати залізна пластинка з розчином купрум(II) сульфату?
9. Як можна перетворити кислу сіль на середню, і навпаки? Запишіть рівняння на прикладі карбонатів або фосфатів Кальцію.
10. Що таке «генетичний зв'язок»? Наведіть приклад логічного ланцюжка перетворень від простої речовини-неметалу до середньої солі.
11. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення: $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2$.
12. Складіть рівняння реакції нейтралізації між барій гідроксидом та нітратною кислотою. Запишіть її у скороченому йонному вигляді.
13. Запропонуйте 4 різних способи отримання цинк хлору, використовуючи різні класи вихідних неорганічних речовин.
14. Як за допомогою хімічних реакцій довести, що сполука є амфотерним гідроксидом (на прикладі Zn(OH)_2)?

15. Чому при змішуванні розчинів натрій карбонату та хлоридної кислоти спостерігається бурхливе виділення газу? Запишіть повне та скорочене йонне рівняння.

Завдання №3. Експериментальне завдання (Лабораторні досліді).

На лабораторному занятті виконайте запропоновані хімічні експерименти. Усі отримані дані, специфічні умови перебігу реакцій та ефекти підлягають обов'язковій фіксації. Завершується етап формулюванням висновків та спільним аналізом результатів досліді.

На лабораторному занятті виконайте експериментальні завдання.

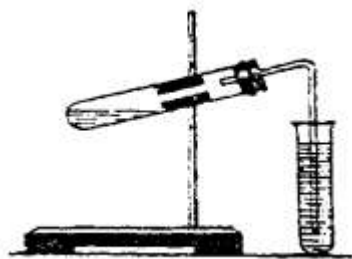
Дослід № 1. Взаємодія кальцій оксиду з водою, дослідження добутого розчину індикатором, пропускання вуглекислого газу крізь розчин

Насипаємо у пробірку кальцій оксид CaO додаємо 1-2 мл води. Запишіть рівняння реакції.

Перевіряємо універсальним індикаторним папірцем – забарвлення змінилося на _____, отже отриманий розчин – має _____ середовище.

Добування вуглекислого газу та його виявлення

1. Зберіть прилад для добування вуглекислого газу, як на мал. 1.



Мал. 1. Прилад для добування вуглекислого газу.

2. Перевірте прилад на герметичність. Опишіть спостереження, зробіть висновок.

3. Покладіть у пробірку кілька шматочків крейди і долийте 2-3 мл хлоридної кислоти. Швидко закрийте пробірку пробкою з газовідвідною трубкою і на хвилину занурте її кінець у порожню пробірку. Опишіть спостереження.

Спостерігаємо виділення бульбашок газу.

Напишіть рівняння реакції

За допомогою запаленої скіпки визначте наявність у пробірці вуглекислого газу. Опишіть спостереження. Зазначте фізичні властивості вуглекислого газу.

4. Складіть рівняння реакцій. Укажіть назви речовин.

**Взаємодія вуглекислого газу з кальцій гідроксидом.
Взаємоперетворення карбонатів і гідроген карбонатів**

1. Пропустіть порцію вуглекислого газу у пробірку з 2 мл вапняної води до утворення осаду. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння реакції.

2. Продовжуйте пропускати вуглекислий газ до утворення прозорого розчину. Опишіть спостереження змін.

3. Складіть схему перетворень і запишіть рівняння відповідних реакцій. Зробіть висновок про умови утворення карбонатів і гідроген карбонатів.

Дослід № 2. Добування речовин.

Використовуючи наявні реактиви, добудьте купрум (II) гідроксид із купрум (II) оксиду. Складіть план експерименту.

Напишіть рівняння відповідних реакцій у молекулярному та йонному вигляді. Зазначте результати спостереження.

Чи можливо провести це перетворення в одну стадію? Чому?

Дослід 3. Розпізнавання речовин.

У 3-ох пронумерованих пробірках вам видані однакові на зовнішній вигляд розчини натрій карбонату, натрій сульфату та сульфатної кислоти. Визначте, у якій з пробірок міститься кожна речовина, використовуючи наявні у вас реактиви. Складіть план експерименту.

На підставі даних спостережень сформулюйте **висновок**:
у пробірці №1 знаходиться _____, оскільки _____

У пробірці №2 знаходиться _____, оскільки _____

Рівняння реакції у молекулярному та йонному вигляді _____

У пробірці №3 знаходиться _____, оскільки _____

Рівняння реакції у молекулярному та йонному вигляді _____

Завдання №4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів.

Під час лабораторного заняття долучіться до професійного діалогу: презентуйте свої розрахунки та обґрунтуйте обраний підхід. Якщо дискусія виявить ефективніші шляхи розв'язання – обов'язково доповніть свої записи.

Кейс №1: «Екологічні наслідки промислового смогу для хвойних насаджень»

Ситуація: Металургійний комбінат викидає в атмосферу тонни сульфур(VI) оксиду SO_3 . Під час дощу цей оксид реагує з атмосферною вологою, утворюючи сульфатну кислоту, яка випадає у вигляді «кислотного дощу». Цей дощ потрапляє на

хвою туй та ялин, а потім реагує з мінералами ґрунту, вимиваючи звідти важливі катіони Кальцію та Магнію у вигляді розчинних сульфатів, що призводить до деградації лісу.

Завдання: Складіть рівняння реакцій, що описують цей екологічний процес: 1) утворення кислоти з кислотного оксиду в атмосфері; 2) взаємодія утвореної кислоти з кальцій карбонатом (основою лісового ґрунту). Запишіть другу реакцію в йонно-молекулярній формі.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Захист садово-паркових споруд від моху за допомогою залізного купоросу»

Ситуація: Тіністі дерев'яні та кам'яні доріжки в старовинному парку покритися густим шаром моху та лишайників. Садівник використовує для їхнього знищення розчин ферум(II) сульфату (залізний купорос). Проте, якщо розчин потрапляє на бетонні бордюри, що містять лужні компоненти, або якщо його розчиняти у дуже жорсткій воді з високим вмістом гідроксид-іонів, залізо миттєво втрачає активність, утворюючи зеленувато-бурий осад гідроксиду, який потім окиснюється на повітрі та залишає іржаві плями.

Завдання: Складіть молекулярне та йонне рівняння реакції взаємодії ферум(II) сульфату з натрій гідроксидом (як моделлю лужного середовища бетонної поверхні). Який процес (утворення якого класу сполук) призводить до втрати ефективності фунгіциду та появи плям?

Доповніть власну думку в ході заняття:

Завдання №5. Творче завдання.

Під час обговорення в аудиторії аргументуйте свою стратегію, демонструючи готовність відстоювати фахову думку на основі логічних доказів.

Умова завдання: «Генетичний міст: керуємо хімічними трансформаціями»

Вам необхідно скласти та хімічно обґрунтувати замкнену технологічну схему перетворень (генетичний ланцюжок), що демонструє зв'язок між різними класами неорганічних сполук. Кожен перехід має бути підтверджений молекулярним та йонно-молекулярним рівнянням реакції з чітким зазначенням умов перебігу (нагрівання, випадіння осаду, виділення газу). За допомогою методу ПРЕС доведіть важливість розуміння динаміки цих перетворень у вашій професії.

Професійні орієнтири для розробки схеми:

Схема лікування хлорозу декоративних рослин: Залізо (Fe) → Ферум(II) сульфат → Ферум(II) гідроксид → Ферум(II) хлорид.

Зазначте оцінку колегами Вашого виступу.

Оцінка:

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №4

ТЕМА: Різноманітність хімічних добрив.

Мета заняття: сформувати системні знання про класифікацію, хімічний склад та властивості мінеральних і органічних добрив; дослідити наукові принципи розподілу добрив за складом поживних елементів (прості, комплексні); вивчити хімізм процесів розчинення, дисоціації та взаємодії азотних, фосфорних і калійних добрив із ґрунтовим вбираючим комплексом; розглянути специфіку мікродобрив у хелатній формі, а також екологічні наслідки нераціонального застосування добрив. Обґрунтувати хімізм трансформації фізіологічно кислих і лужних добрив у ґрунтових комплексах, а також вплив мінерального живлення на стійкість живих систем до хвороб.

Рекомендована література.

- 1.Дорохов В.І., Горбунова Н.О., Вовк М.В. Хімія: навч. посіб. Житомир. Вид-во ЖНАЕУ. 2018. 328 с.
- 2.Загальна хімія: навчальний посібник / В. І. Булавін, Т. В. Школьнікова, М. В. Ведь та ін. ; під заг. ред. В. І. Булавіна. Харків : НТУ «ХП». 2019. 376 с.
- 3.Колесніков М.О. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / М.О. Колесніков, Ю.П. Пащенко, М.В. Капінос. Мелітополь : ТДАТУ. 2020. 411 с.
- 4.Неорганічна та аналітична хімія: навчальний посібник / Д.А. Савченко, В.А. Копілевич, Т.І. Ущипівська, Н.М. Прокопчук. Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2023. 324 с.
- 5.Хижан О.І., Ковшун Л.О., Кротенко В.В. Хімія: фізична і колоїдна. Навчальний посібник. Київ: Видавничий центр НУБіПУ, 2024. 452 с.
6. Цветкова Л. Б. Збірник задач з хімії : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 292 с.
- 7.Цветкова Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі. Навчальний посібник. Львів: «Магнолія-2006», 2025. 400 с.

8. Чигвінцева О. П., Рула І. В. Конспект лекцій з дисципліни «Хімія». Ч. 1. Загальна та неорганічна хімія : навч. посіб. Дніпро : ДДАЕУ, 2023. 1032 с.
URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/7918>.

План заняття.

1. Діагностика стартового рівня підготовки. Оцінка засвоєння основних понять, фактів, процесів, що вивчаються в темі. (Проводиться у формі фронтального бліц-тестування для оперативного виявлення рівня теоретичної готовності здобувачів).

2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів. (Індивідуальне опитування та колективне обговорення ключових аспектів теми, що були опрацьовані самостійно. Особлива увага приділяється механізмам взаємодії хімічних речовин із живими системами (грунтом, рослинами, організмом тварин).

3. Експериментальне завдання (Лабораторні дослідження). Реалізація практичного дослідження у лабораторних умовах або дистанційному форматі. (Етап розпочинається з обов'язкової актуалізації правил безпечної роботи з реактивами та обладнанням. Здобувачі виконують експерименти згідно з методичними вказівками, фіксуючи перебіг реакцій та їхні ефекти. У разі дистанційного формату проведення, здобувачі переглядають відеофрагменти експериментів і описують спостереження, роблять висновки).

4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів. На основі отриманих експериментальних або розрахункових даних здобувачі мають змоделювати конкретний технологічний процес, що стосується майбутньої професійної діяльності. (Етап завершується інтерпретацією результатів та формулюванням фахових висновків).

5. Творче завдання. Презентація авторських розробок, спрямованих на вирішення нестандартних виробничих ситуацій у межах обраного фаху. (Етап передбачає підготовку та публічний захист власних ідей. Здобувачі демонструють здатність критично мислити, відстоювати власну стратегію дій та здійснювати

рефлексію щодо трансформації своїх поглядів у процесі фахової дискусії).

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика стартового рівня підготовки.

Пройдіть індивідуальну тестову перевірку засвоєних знань шляхом індивідуального фронтального експрес-тестування. Результати перевірки є складником підсумкової оцінки за модуль і навчальну дисципліну.

Завдання №2. Розгляд поточних контрольних запитань/практичних завдань та обговорення проблемних моментів.

Дайте відповіді на запитання, прийміть участь в дискусії, зосередьтеся на критичному осмисленні матеріалу. Під час заняття вітається здатність логічно обґрунтовувати свою позицію та брати участь у фаховому обговоренні.

Контрольні питання/завдання:

1. Що таке хімічні добрива? На які основні групи вони поділяються за походженням та хімічною природою?
2. Які елементи відносять до макро-, мезо- та мікроелементів живлення рослин? Вкажіть їхні специфічні фізіологічні функції з погляду біохімії.
3. Як класифікують азотні добрива за формою сполук Нітрогену? Наведіть хімічні формули амоній сульфату, натрієвої селітри та карбаміду.
4. Чим відрізняються суперфосфат простий і суперфосфат подвійний за хімічним складом, способом отримання та вмістом діючої речовини? Запишіть формули.
5. За якою ознакою фосфорні добрива поділяють на водорозчинні, цитратнорозчинні та важкорозчинні? Наведіть приклади та формули представників кожної групи.
6. Що таке «діюча речовина» добрива? Чому вміст поживних елементів в азотних добривах перераховують на чистий азот N, у фосфорних — на P₂O₅, а в калійних — на K₂O?
7. Охарактеризуйте хімізм фізіологічної кислотності добрив на прикладі амоній хлориду NH₄Cl. Що відбувається з рН ґрунтового розчину при поглинанні катіонів рослиною?

8. Поясніть явище фізіологічної лужності добрив на прикладі кальцієвої селітри $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Запишіть рівняння, що моделює зміну кислотності середовища.
9. Які добрива називають комплексними (складними і змішаними)? Наведіть хімічні формули та назви основних компонентів амофосу, діамофосу та калійної селітри.
10. Чому калій хлорид KCl є небажаним добривом для деяких видів культур (хлорофобів)? Які калійні добрива є безхлорними? Наведіть їхні формули.
11. Що таке хелати мікроелементів і в чому полягає їхня хімічна перевага над звичайними неорганічними солями (сульфатами чи хлоридами) при позакореновому підживленні?
12. Які хімічні процеси відбуваються при змішуванні розчинів фосфорних добрив із солями Кальцію та Магнію? Чому при цьому виникає ретроградація фосфору?
13. Опишіть екологічні ризики надмірного внесення нітратних добрив. Який хімізм процесу евтрофікації закритих та відкритих екосистем?
14. Що таке органо-мінеральні добрива (ОМД)? Завдяки яким хімічним зв'язкам гумусові кислоти утримують макроелементи в доступній для рослин формі?
15. Поясніть хімізм процесу злежування твердих мінеральних добрив при зберіганні. Які кристалогідратні процеси зумовлюють втрату сипучості добрив?

Завдання №3. Експериментальне завдання (Лабораторні досліді).

На лабораторному занятті виконайте запропоновані хімічні експерименти. Усі отримані дані, специфічні умови перебігу реакцій та ефекти підлягають обов'язковій фіксації. Завершується етап формулювання висновків та спільним аналізом результатів досліді.

На лабораторному занятті виконайте завдання та запишіть власні спостереження. Порівняйте властивості вихідних речовин і продуктів реакції, встановіть ознаку, яка дозволяє констатувати проходження реакції та сформулюйте висновок із власного спостереження.

Дослід 1

1. Назва досліджу: Якісна реакція на йони амонію

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліджу (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 2

1. Назва досліду: Якісна реакція на сульфат-іон

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 3

1. Назва досліду: Добування вуглекислого газу та його перетворення на кальцій карбонат і кальцій гідрогенкарбонат

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Завдання №4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів.

Під час лабораторного заняття долучіться до професійного діалогу: презентуйте свої розрахунки та обґрунтуйте обраний підхід. Якщо дискусія виявить ефективніші шляхи розв'язання – обов'язково доповніть свої записи.

Кейс №1: «Вапнування та дефіцит заліза у лісових розсадниках: хімізм блокування мікроелементів»

Ситуація: Для оптимізації росту сіянців дуба звичайного на сильноокислому лісовому ґрунті було проведено інтенсивне вапнування надмірними дозами кальцій карбонату CaCO_3 . Невдовзі після цього у молодих рослин розвинувся залізистий хлороз (листя стало майже білим через руйнування хлорофілу). Хімічний аналіз показав, що різке зміщення рН у лужний бік викликало перехід розчинних рухомих сполук Ферум(II) у нерозчинні гідроксиди Ферум(III).

Завдання: Запишіть хімічне рівняння, що ілюструє процес перетворення розчинної солі заліза (наприклад, ферум(II) сульфату FeSO_4) під дією лужного середовища у присутності кисню та води на нерозчинний ферум(III) гідроксид $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Як виправити цю ситуацію за допомогою застосування хелатних комплексів заліза?

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Використання фосфоритного борошна на кислих підзолистих ґрунтах лісової зони»

Ситуація: При закладанні плантації хвойних порід на бідних дерново-підзолистих ґрунтах з високою актуальною кислотністю (рН 4,2) інженер лісового господарства вирішив використати найдешевше фосфорне добриво — фосфоритне борошно (природний трикальцій фосфат). Хімізм вибору базується на тому, що важкорозчинний фосфорит під дією високої концентрації іонів Гідрогену в кислих лісових ґрунтах поступово руйнується, трансформуючись у доступний для коріння монокальцій фосфат.

Завдання: Складіть хімічну формулу трикальцій фосфату. Запишіть молекулярне рівняння взаємодії трикальцій фосфату $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ з хлоридною або сульфатною кислотою ґрунту (модель процесу за участю іонів Гідрогену H^+), що призводить до утворення розчинного кальцій дигідрофосфату.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Завдання №5. Творче завдання.

Під час обговорення в аудиторії аргументуйте свою стратегію, демонструючи готовність відстоювати фахову думку на основі логічних доказів.

Умова: Вам необхідно виступити в ролі хіміка-технолога і вирішити виробниче розрахункове завдання, пов'язане з трансформацією та балансом діючих речовин хімічних добрив. Використовуючи метод ПРЕС, доведіть, що без точного математичного та хімічного розрахунку масових часток поживних елементів неможливо забезпечити екологічну безпеку та економічну стабільність підприємства.

Професійні контексти для розрахунку та обґрунтування:

Обчисліть масу чистого Нітрогену (в кілограмах), що надійде в ґрунт лісового розсадника площею 2 гектари, якщо його підживили амоній сульфатом $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ масою 660 кг, який містить 5% неминучих вологих та технологічних домішок.

Схема виконання завдання за акронімом ПРЕС:

Зазначте оцінку колегами Вашого виступу.

Оцінка:

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №5

ТЕМА: Жири (ліпіди).

Мета заняття: сформувати системні знання про хімічну будову, класифікацію, поширення в природі та біологічну роль жирів (ліпідів) як естерів триатомного спирту гліцеролу та вищих карбонових (жирних) кислот; дослідити зв'язок між

жирнокислотним складом тригліцеридів та їхніми фізико-хімічними властивостями; порівняти хімічну структуру насичених (пальмітинова, стеаринова) та ненасичених (олеїнова, лінолева, ліноленова) жирних кислот, що входять до складу ліпідів; детально вивчити хімічні властивості жирів: гідрогенізацію, гідроліз та механізми перекисного окиснення під дією кисню, світла й тепла; обґрунтувати методи контролю якості та свіжості жирової сировини за хімічними індексами (кислотне, перекисне, йодне числа).

Рекомендована література.

1. Березан О.В. Органічна хімія : навч. посіб. / Вид.3-тє, зі змін. і доп. Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. 208 с.
2. Дорохов В.І., Горбунова Н.О., Вовк М.В. Хімія: навч. посіб. Житомир. Вид-во ЖНАЕУ. 2018. 328 с.
3. Колесніков М.О. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / М.О. Колесніков, Ю.П. Пащенко, М.В. Капінос. Мелітополь : ТДАТУ. 2020. 411 с.
4. Мітрясова О. Органічна хімія. Київ : Кондор. 2018. 412 с.
5. Органічна хімія [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Н. К. Черно, Н. О. Денісюк, С. О. Озоліна, О. О. Антіпіна ; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса : ОНАХТ, 2017. Електрон. текст. дані: 155 с. <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/7926>
6. Органічна хімія: навчальний посібник / укл.: Потапенко Е. В., Ісаєнко І. П., Бикадорова Н.О. Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. 109 с.
7. Роговик Л.Й . Органічна хімія : навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей / Л.Й. Роговик, Т.М. Крачан. – Кам'янець-Подільський, 2020. 145 с.
8. Цветкова Л. Б. Збірник задач з хімії : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 292 с.

План заняття.

1. Діагностика стартового рівня підготовки. Оцінка засвоєння основних понять, фактів, процесів, що вивчаються в темі. (Проводиться у формі фронтального бліц-тестування для

оперативного виявлення рівня теоретичної готовності здобувачів).

2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів. (Індивідуальне опитування та колективне обговорення ключових аспектів теми, що були опрацьовані самостійно. Особлива увага приділяється механізмам взаємодії хімічних речовин із живими системами (грунтом, рослинами, організмом тварин).

3. Експериментальне завдання (Лабораторні дослідження). Реалізація практичного дослідження у лабораторних умовах або дистанційному форматі. (Етап розпочинається з обов'язкової актуалізації правил безпечної роботи з реактивами та обладнанням. Здобувачі виконують експерименти згідно з методичними вказівками, фіксуючи перебіг реакцій та їхні ефекти. У разі дистанційного формату проведення, здобувачі переглядають відеофрагменти експериментів і описують спостереження, роблять висновки).

4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів. На основі отриманих експериментальних або розрахункових даних здобувачі мають змодельувати конкретний технологічний процес, що стосується майбутньої професійної діяльності. (Етап завершується інтерпретацією результатів та формулюванням фахових висновків).

5. Творче завдання. Презентація авторських розробок, спрямованих на вирішення нестандартних виробничих ситуацій у межах обраного фаху. (Етап передбачає підготовку та публічний захист власних ідей. Здобувачі демонструють здатність критично мислити, відстоювати власну стратегію дій та здійснювати рефлексію щодо трансформації своїх поглядів у процесі фахової дискусії).

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика стартового рівня підготовки.

Пройдіть індивідуальну тестову перевірку засвоєних знань шляхом індивідуального фронтального експрес-тестування. Результати перевірки є складником підсумкової оцінки за модуль і навчальну дисципліну.

Завдання №2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів.

Дайте відповіді на запитання, прийміть участь в дискусії, зосередьтеся на критичному осмисленні матеріалу. Під час заняття вітається здатність логічно обґрунтовувати свою позицію та брати участь у фаховому обговоренні.

Контрольні питання/ завдання:

1. Які сполуки з погляду хімічної класифікації називають жирами (тригліцеридами)? Наведіть їхню загальну структурну формулу.
2. Які вищі карбонові кислоти найчастіше входять до складу тваринних жирів? Наведіть молекулярні та структурні формули пальмітинової та стеаринової кислот.
3. Чим відрізняються ненасичені жирні кислоти від насичених за своєю конформацією (просторовою будовою) та наявністю кратних зв'язків? Наведіть приклади олеїнової та лінолевої кислот.
4. Чому рослинні жири (олії) за кімнатної температури переважно є рідкими, а тваринні жири – твердими? Який структурний фактор визначає температуру плавлення тригліцериду?
5. Опишіть хімізм процесу гідрогенізації (гідрування) рідких жирів. Які умови (температура, каталізатор) необхідні для перетворення олії на твердий жир (саломас)?
6. Що таке «транс-жири» з хімічного погляду? Як і чому вони утворюються під час промислової гідрогенізації рослинних олій?
7. Запишіть рівняння реакції кислотного гідролізу тристеарину. Які продукти утворюються в результаті цієї оборотної реакції?
8. Що таке омилення жирів? Запишіть рівняння реакції взаємодії трипальмітину з натрій гідроксидом. Чим відрізняються натрієві мила від калієвих за своїми фізичними властивостями?
9. Опишіть механізм перекисного окиснення жирів (згіркнення). Які первинні та вторинні хімічні продукти (перокси, альдегіди, кетони) утворюються при цьому та як вони впливають на органолептичні показники продукту?
10. Що таке «кислотне число» жиру? Про накопичення яких речовин у жирі воно свідчить та за допомогою якого хімічного методу (титрування) його визначають?

11. Як за допомогою хімічного аналізу (визначення перекисного числа) оцінити початкову стадію псування м'ясного шпигу або вершкового масла, коли запах і смак продукту ще не змінилися?

12. Що таке йодне число жиру? Жири якого походження (рослинні чи тваринні) мають вище йодне число і чому?

13. Охарактеризуйте біологічні функції ліпідів в організмі тварин (енергетична, структурна, захисна, терморегуляційна). Скільки енергії виділяється при повному окисненні 1 грама жиру?

14. Що таке фосфоліпіди та гліколіпіди? Чому вони належать до складних ліпідів і яка їхня роль у побудові біологічних мембран клітин?

15. Які природні речовини виступають як інгібітори окиснення (антиоксиданти) жирів? Наведіть приклади природних антиоксидантів (вітамін Е – токоферол).

Завдання №3. Експериментальне завдання (Лабораторні досліді).

На лабораторному занятті виконайте запропоновані хімічні експерименти. Усі отримані дані, специфічні умови перебігу реакцій та ефекти підлягають обов'язковій фіксації. Завершується етап формулювання висновків та спільним аналізом результатів досліді.

На лабораторному занятті виконайте завдання та запишіть власні спостереження. Порівняйте властивості вихідних речовин і продуктів реакцій, встановіть ознаку, яка дозволяє констатувати проходження реакції та сформулюйте висновок із власного спостереження.

Дослід 1

1. Назва досліді: Розчинність жирів у різних розчинниках.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліді (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 2**1. Назва досліду: Розчинність олійної фарби у воді та гасі****2. Обладнання і реактиви:**

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 3

1. Назва досліді: Омилення жирів.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліді (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 4

1. Назва дослідю: Доведення ненасиченого характеру рідких жирів

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослідю (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Завдання №4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів.

Під час лабораторного заняття долучіться до професійного діалогу: презентуйте свої розрахунки та обґрунтуйте обраний підхід. Якщо дискусія виявить ефективніші шляхи розв'язання – обов'язково доповніть свої записи.

Кейс №1: «Енергетичний запас насіння лісових порід: хімічний аналіз ліпідів жолудів та горіхів»

Ситуація: Фізіолог лісу досліджує енергетичну цінність та схожість насіння дуба звичайного (жолудів) та горіха чорного під час зимового зберігання в лісорозсаднику. Ліпіди є основним паливом для зародка: при їхньому ферментативному розщепленні виділяється вдвічі більше енергії, ніж від спалювання крохмалю. Проте при тривалому доступі кисню в підвалах насіння

піддається хімічному псуванню – автоокисненню подвійних зв'язків ненасичених ліпідів, що призводить до накопичення токсичних пероксидів та загибелі зародка.

Завдання: Опишіть хімічну суть процесу окиснення ненасичених жирних кислот киснем повітря. Чому наявність активних π -зв'язків у ліпідах насіння робить його більш вразливим до тривалого зберігання, ніж насіння з високим вмістом насичених сполук?

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Лісохімічне виробництво: хімізм омилення жироподібних відходів целюлозно-паперових комбінатів»

Ситуація: На лісохімічному заводі переробляють сульфатне мило — побічний продукт варки целюлози з хвойної деревини, який містить велику кількість жирних і смоляних кислот. Для отримання технічного мила та очищених жирних кислот сировину піддають необоротному лужному гідролізу (омиленню) шляхом кип'ятіння з розчином карій гідроксиду (KOH). Отримане рідке зелене мило має високу поверхневу активність і використовується у лісовому господарстві для приготування емульсій пестицидів.

Завдання: Напишіть хімічне рівняння лужного омилення тристеарату гліцеролу під дією калій гідроксиду. Назвіть утворену сіль та вкажіть її тривіальну назву.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Завдання №5. Творче завдання.

Під час обговорення в аудиторії аргументуйте свою стратегію, демонструючи готовність відстоювати фахову думку на основі логічних доказів.

Умова: Вам необхідно виступити в ролі головного біохіміка або інженера з контролю якості продукції і вирішити виробниче розрахункове завдання, пов'язане зі стехіометричними параметрами та якісними характеристиками жирів. Використовуючи метод ПРЕС, доведіть, що без точного хімічного аналізу жирнокислотного складу, розрахунку мас реагентів для омилення чи гідрування неможливо випустити безпечну продукцію харчування, зберегти сировину від згіркнення та забезпечити рентабельність підприємства.

Професійні контексти для розрахунку та обґрунтування:

Для приготування емульсії проти комах-шкідників у лісорозсаднику, хімік проводить лужне омилення технічного рослинного жиру – трипальмітину ($C_{51}H_{98}O_6$) масою 161,6 кг за допомогою натрій гідроксиду. Розрахуйте теоретичну масу утвореного твердого натрієвого мила (натрій пальмітату в кілограмах) за схемою: $C_{51}H_{98}O_6 + 3NaOH \rightarrow 3C_{15}H_{31}COONa + C_3H_5(OH)_3$.

Зазначте оцінку колегами Вашого виступу.

Оцінка:

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №6

ТЕМА: Вуглеводи (полісахариди).

Мета заняття: сформувати системні знання про хімічну будову, класифікацію та біологічну роль вищих полісахаридів як природних високомолекулярних сполук; детально вивчити будову, властивості та порівняльну характеристику гомополісахаридів: крохмалю та целюлози; дослідити вплив просторової конформації та типу глікозидних зв'язків на фізико-хімічні властивості, розчинність та механічну міцність полісахаридів; вивчити хімічні властивості: повний та ступінчастий гідроліз крохмалю, кислотний гідроліз целюлози та реакції утворення її естерів; опанувати лабораторну ідентифікацію крохмалю за допомогою високочутливої якісної йод-крохмальної реакції та дослідити її температурну оборотність.

Рекомендована література.

- 1.Березан О.В. Органічна хімія : навч. посіб. /Вид.3-тє, зі змін. і доп. Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. 208 с.
- 2.Дорохов В.І., Горбунова Н.О., Вовк М.В. Хімія: навч. посіб. Житомир. Вид-во ЖНАЕУ. 2018. 328 с.
- 3.Колесніков М.О. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / М.О. Колесніков, Ю.П. Пащенко, М.В. Капінос. Мелітополь : ТДАТУ. 2020. 411 с.
- 4.Мітрясова О. Органічна хімія. Київ : Кондор. 2018. 412 с.
- 5.Органічна хімія [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Н. К. Черно, Н. О. Денісюк, С. О. Озоліна, О. О. Антіпіна ; Одес. нац.

- акад. харч. технологій. Одеса : ОНАХТ, 2017. Електрон. текст. дані: 155 с. <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/7926>
6. Органічна хімія: навчальний посібник / укл.: Потапенко Е. В., Ісаєнко І. П., Бикадорова Н.О. Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. 109 с.
7. Роговик Л.Й . Органічна хімія : навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей / Л.Й. Роговик, Т.М. Крачан. – Кам'янець-Подільський, 2020. 145 с.
8. Цветкова Л. Б. Збірник задач з хімії : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 292 с.

План заняття.

1. Діагностика стартового рівня підготовки. Оцінка засвоєння основних понять, фактів, процесів, що вивчаються в темі. (Проводиться у формі фронтального бліц-тестування для оперативного виявлення рівня теоретичної готовності здобувачів).

2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів. (Індивідуальне опитування та колективне обговорення ключових аспектів теми, що були опрацьовані самостійно. Особлива увага приділяється механізмам взаємодії хімічних речовин із живими системами (грунтом, рослинами, організмом тварин).

3. Експериментальне завдання (Лабораторні дослідження). Реалізація практичного дослідження у лабораторних умовах або дистанційному форматі. (Етап розпочинається з обов'язкової актуалізації правил безпечної роботи з реактивами та обладнанням. Здобувачі виконують експерименти згідно з методичними вказівками, фіксуючи перебіг реакцій та їхні ефекти. У разі дистанційного формату проведення, здобувачі переглядають відеофрагменти експериментів і описують спостереження, роблять висновки).

4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів. На основі отриманих експериментальних або розрахункових даних здобувачі мають змодельовати конкретний технологічний процес, що стосується майбутньої професійної діяльності. (Етап

завершується інтерпретацією результатів та формулюванням фахових висновків).

5.Творче завдання. Презентація авторських розробок, спрямованих на вирішення нестандартних виробничих ситуацій у межах обраного фаху. (Етап передбачає підготовку та публічний захист власних ідей. Здобувачі демонструють здатність критично мислити, відстоювати власну стратегію дій та здійснювати рефлексію щодо трансформації своїх поглядів у процесі фахової дискусії).

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика стартового рівня підготовки.

Пройдіть індивідуальну тестову перевірку засвоєних знань шляхом індивідуального фронтального експрес-тестування . Результати перевірки є складником підсумкової оцінки за модуль і навчальну дисципліну.

Завдання №2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів.

Дайте відповіді на запитання, прийміть участь в дискусії, зосередьтеся на критичному осмисленні матеріалу. Під час заняття вітається здатність логічно обґрунтовувати свою позицію та брати участь у фаховому обговоренні.

Контрольні питання/ завдання:

1. Які ознаки відрізняють полісахариди від моно- та дисахаридів за фізичними властивостями (розчинність, смак, здатність до кристалізації)?
2. З яких двох структурних фракцій складається крохмаль? Порівняйте амілозу та амілопектин за геометричною формою молекул, типом зв'язків та розчинністю у воді.
3. Залишки якого саме моносахариду і в якій таутомерній формі є мономерами для біосинтезу молекули крохмалю?
4. Чому целюлоза виявляє надзвичайно високу механічну міцність і є нерозчинною у воді? Яку роль у цьому відіграють міжланцюгові водневі зв'язки?
5. Охарактеризуйте тип глікозидного зв'язку в молекулі целюлози. Чому просторова орієнтація залишків бета-D-глюкози

робить її ланцюг лінійним, на відміну від спіралеподібної амілози?

6. Опишіть хімізм та візуальні ознаки взаємодії крохмалю з йодом. Що відбувається з інтенсивним синім забарвленням розчину при нагріванні та подальшому охолодженні і чому?

7. Запишіть схему ступінчастого гідролізу крохмалю під дією мінеральних кислот або ферментів. Назвіть усі проміжні продукти аж до кінцевого моносахариду.

8. Чому людина та більшість моногастричних тварин (свині, птиця) легко засвоюють крохмаль, але не здатні перетравлювати целюлозу? Якого ферменту бракує їхньому травному тракту?

9. Поясніть хімізм процесу бродіння гідролізатів деревини. Яку цінну технічну сполуку отримують шляхом промислового кислотного гідролізу відходів лісопиляння?

10. Які функціональні групи присутні в кожній елементарній ланці молекули целюлози? Скільки їх припадає на один залишок глюкози і які реакції за їх участю можливі?

11. Що таке нітрати целюлози (нітроклітковина)? Напишіть схему реакції етерифікації целюлози нітратною кислотою та вкажіть галузі використання моно-, ди- та тринітратів.

12. Як отримують ацетатне волокно? Які хімічні реагенти необхідні для перетворення деревної маси на штучний шовк?

13. Охарактеризуйте глікоген як надвисокорозгалужений гомополісахарид. Чому його називають тваринним крохмалем і де він накопичується в організмі сільськогосподарських тварин?

14. Поясніть, чому надлишок крохмалю в раціоні жуйних тварин може викликати небезпечне захворювання — ацидоз рубця, з погляду хімічної рівноваги та утворення кислот.

15. За допомогою яких аналітичних хімічних тестів можна довести, що куповані на ринку варена ковбаса або сметана містять приховані домішки технічного крохмалю для штучного збільшення маси?

Завдання №3. Експериментальне завдання (Лабораторні досліді).

На лабораторному занятті виконайте запропоновані хімічні експерименти. Усі отримані дані, специфічні умови перебігу

реакцій та ефекти підлягають обов'язковій фіксації. Завершується етап формулюванням висновків та спільним аналізом результатів дослідю.

На лабораторному занятті виконайте завдання та запишіть власні спостереження. Порівняйте властивості вихідних речовин і продуктів реакції, встановіть ознаку, яка дозволяє констатувати проходження реакції та сформулюйте висновок із власного спостереження.

Дослід 1

1. Назва дослідю: **Відношення крохмалю до води.**

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослідю (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 2

1. Назва досліду: Гідроліз крохмалю (целюлози).

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослідів (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 3

1. Назва дослідю: Взаємодія крохмалю з йодом.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення дослідю (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 4

1. Назва досліду: Виявлення крохмалю в харчових продуктах

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Завдання №4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів.

Під час лабораторного заняття долучіться до професійного діалогу: презентуйте свої розрахунки та обґрунтуйте обраний підхід. Якщо дискусія виявить ефективніші шляхи розв'язання – обов'язково доповніть свої записи.

Кейс №1: «Глибока хімічна переробка деревини: промисловий гідроліз целюлози лісових порід Житомирщини»

Ситуація: На деревообробному комбінаті відходи розпилювання сосни та берези спрямовують у цех гідролізу для отримання технічного етанолу. Хімізм процесу полягає в тому, що подрібнену деревину обробляють 0,5-відсотковим розчином сульфатної кислоти під тиском і при температурі близько 180 градусів. При цьому міцні бета-1,4-глікозидні зв'язки стійкого полісахариду целюлози руйнуються, і вона повністю гідролізується до мономера – бета-D-глюкози. Отримане сушло нейтралізують вапном і піддають спиртовому бродінню дріжджами.

Завдання: Напишіть сумарне рівняння повного кислотного гідролізу целюлози. Поясніть, чому целюлоза вимагає значно жорсткіших умов для гідролізу порівняно з крохмалем, зважаючи на її лінійну волокнисту структуру.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Виробництво штучних матеріалів з лісової сировини: етерифікація целюлози для отримання лаків та плівок»

Ситуація: Інженер-технолог лісохімічного підприємства контролює процес нітрування очищеної деревної целюлози сумішшю концентрованих нітратної та сульфатної кислот (меланжем). Залежно від часу реакції та концентрації реагентів, гідроксильні групи (-OH) в елементарних ланках глюкози заміщуються на нітрогрупи (-ONO₂). Отриманий динітрат целюлози (колоксилін) розчиняють в органічних розчинниках для виробництва міцних нітролаків, якими покривають деревину для захисту від вологи, а тринітрат целюлози (піроксилін) відправляють на оборонне підприємство для виготовлення бездимного пороху.

Завдання: Запишіть структурний фрагмент целюлози з виділенням трьох вільних гідроксильних груп на кожен ланку. Поясніть хімічну роль сульфатної кислоти в цій реакції як водовіднімаючого та каталітичного засобу.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Завдання №5. Творче завдання.

Під час обговорення в аудиторії аргументуйте свою стратегію, демонструючи готовність відстоювати фахову думку на основі логічних доказів.

Умова: Вам необхідно виступити в ролі головного біохіміка холдингу і вирішити виробниче розрахункове завдання, пов'язане з масою, виходом та ступенем полімеризації природних полісахаридів. Використовуючи метод ПРЕС, доведіть, що без точного стехіометричного розрахунку маси кінцевих продуктів гідролізу або кількості реагентів для етерифікації полісахаридів неможливо оптимізувати витрати сировини, налагодити промислові лінії переробки та уникнути браку готової продукції.

Професійні контексти для розрахунку та обґрунтування:

На целюлозно-паперовому комбінаті Житомирщини проводять етерифікацію деревної целюлози для отримання тринітрату целюлози (піроксиліну). Розрахунок ведуть на одну елементарну ланку полімеру за схемою: $C_6H_7O_2(OH)_3 + 3HNO_3 \rightarrow C_6H_7O_2(ONO_2)_3 + 3H_2O$. Для реакції було взято умовну порцію чистої целюлози масою 162 грами. Обчисліть теоретичну масу (в грамах) концентрованої нітратної кислоти, яка повністю вступить у реакцію з цією масою полімеру.

Зазначте оцінку колегами Вашого виступу.

Оцінка:

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття №7

ТЕМА: Білки.

Мета заняття: сформувати системні знання про хімічну будову, біологічну роль та властивості білків як природних високомолекулярних полімерів, мономерами яких є α -амінокислоти; детально вивчити чотири рівні структурної організації білкової молекули (первинну, вторинну, третинну та четвертинну) і типи хімічних зв'язків, що їх стабілізують; дослідити хімічні властивості білків: гідроліз (кислотний, лужний, ферментативний) та денатурацію під дією фізичних

(температура, випромінювання) і хімічних (кислоти, луги, солі важких металів, органічні розчинники) чинників; вивчити хімізм кольорових якісних реакцій на білки (нінгідринова) та навчитися застосовувати їх для ідентифікації білкових речовин у біосировині.

Рекомендована література.

1. Березан О.В. Органічна хімія : навч. посіб. / Вид. 3-тє, зі змін. і доп. Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. 208 с.
2. Дорохов В.І., Горбунова Н.О., Вовк М.В. Хімія: навч. посіб. Житомир. Вид-во ЖНАЕУ. 2018. 328 с.
3. Колесніков М.О. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / М.О. Колесніков, Ю.П. Пащенко, М.В. Капінос. Мелітополь : ТДАТУ. 2020. 411 с.
4. Мітрясова О. Органічна хімія. Київ : Кондор. 2018. 412 с.
5. Органічна хімія [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Н. К. Черно, Н. О. Денісюк, С. О. Озоліна, О. О. Антіпіна ; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса : ОНАХТ, 2017. Електрон. текст. дані: 155 с. <https://card-file.ontu.edu.ua/handle/123456789/7926>
6. Органічна хімія: навчальний посібник / укл.: Потапенко Е. В., Ісаєнко І. П., Бикадорова Н.О. Полтава: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024. 109 с.
7. Роговик Л.Й. Органічна хімія : навчальний посібник для студентів природничих спеціальностей / Л.Й. Роговик, Т.М. Крачан. – Кам'янець-Подільський, 2020. 145 с.
8. Цветкова Л. Б. Збірник задач з хімії : навч. посібник. Львів : «Магнолія», 2022. 292 с.

План заняття.

1. Діагностика стартового рівня підготовки. Оцінка засвоєння основних понять, фактів, процесів, що вивчаються в темі. (Проводиться у формі фронтального бліц-тестування для оперативного виявлення рівня теоретичної готовності здобувачів).

2. Розгляд поточних контрольних запитань/ практичних завдань та обговорення проблемних моментів. (Індивідуальне опитування та колективне обговорення ключових аспектів теми,

що були опрацьовані самостійно. Особлива увага приділяється механізмам взаємодії хімічних речовин із живими системами (грунтом, рослинами, організмом тварин).

3. Експериментальне завдання (Лабораторні досліді). Реалізація практичного дослідження у лабораторних умовах або дистанційному форматі. (Етап розпочинається з обов'язкової актуалізації правил безпечної роботи з реактивами та обладнанням. Здобувачі виконують експерименти згідно з методичними вказівками, фіксуючи перебіг реакцій та їхні ефекти. У разі дистанційного формату проведення, здобувачі переглядають відеофрагменти експериментів і описують спостереження, роблять висновки).

4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів. На основі отриманих експериментальних або розрахункових даних здобувачі мають змодельовати конкретний технологічний процес, що стосується майбутньої професійної діяльності. (Етап завершується інтерпретацією результатів та формулюванням фахових висновків).

5. Творче завдання. Презентація авторських розробок, спрямованих на вирішення нестандартних виробничих ситуацій у межах обраного фаху. (Етап передбачає підготовку та публічний захист власних ідей. Здобувачі демонструють здатність критично мислити, відстоювати власну стратегію дій та здійснювати рефлексію щодо трансформації своїх поглядів у процесі фахової дискусії).

Інструкція до виконання.

Завдання №1. Діагностика стартового рівня підготовки.

Пройдіть індивідуальну тестову перевірку засвоєних знань шляхом індивідуального фронтального експрес-тестування. Результати перевірки є складником підсумкової оцінки за модуль і навчальну дисципліну.

Завдання №2. Розгляд поточних контрольних запитань/практичних завдань та обговорення проблемних моментів.

Дайте відповіді на запитання, прийміть участь в дискусії, зосередьтеся на критичному осмисленні матеріалу. Під час

заняття вітається здатність логічно обґрунтовувати свою позицію та брати участь у фаховому обговоренні.

Контрольні питання/ завдання:

1. Що таке білки з погляду хімічної класифікації високомолекулярних сполук? Які хімічні елементи обов'язково входять до їхнього складу?
2. Опишіть первинну структуру білка. Який хімічний зв'язок є головним на цьому рівні та між якими функціональними групами амінокислот він утворюється?
3. Чим відрізняються вторинні структури білка у формі альфа-спіралі та бета-складчастого шару? Які зв'язки забезпечують їхню стабільність?
4. Що таке третинна структура білка? Охарактеризуйте роль дисульфідних містків (-S-S-) у формуванні просторової глобули та вкажіть, які амінокислоти їх утворюють.
5. У яких випадках білкова сполука має четвертинну структуру? Наведіть приклад гемоглобіну.
6. Які фізико-хімічні фактори викликають денатурацію білка? Чим відрізняється оборотна денатурація від необоротної з погляду руйнування рівнів організації молекули?
7. Опишіть хімізм процесу повного гідролізу білків. Які кінцеві сполуки утворюються і де цей процес відбувається в організмі тварин?
8. За допомогою якої якісної реакції можна довести наявність пептидних зв'язків у розчині білка? Опишіть умови проведення біуретової реакції та її візуальний ефект.
9. Які структури в молекулі білка виявляє ксантопротеїнова реакція? Хімізм яких процесів (нітрування бензольного кільця) лежить в її основі та чому з'являється жовте забарвлення?
10. Чому розчини білків належать до колоїдних систем? Які процеси відбуваються при висолюванні білків нейтральними солями лужних металів?
11. Поясніть, чому солі важких металів (Купруму, Меркурію, Плюмбуму) викликають необоротне осадження білків і чому білок яйця чи молока використовують як антидот при отруєннях цими металами.

12. Що таке амфотерність білків? Як наявність вільних аміно- та карбоксильних груп у бічних радикалах амінокислот дозволяє білкам виконувати буферні функції в крові та клітинах?

13. Охарактеризуйте класифікацію білків на протеїни (прості білки) та протеїди (складні білки). Наведіть приклади глікопротеїдів та фосфопротеїдів.

14. Яку роль відіграють білки-ферменти (біологічні каталізатори) у технологічних процесах переробки сільськогосподарської сировини?

15. Які температурні режими пастеризації та стерилізації молока обґрунтовані з погляду збереження чи денатурації структури сироваткових білків?

Завдання №3. Експериментальне завдання (Лабораторні досліді).

На лабораторному занятті виконайте запропоновані хімічні експерименти. Усі отримані дані, специфічні умови перебігу реакцій та ефекти підлягають обов'язковій фіксації. Завершується етап формулювання висновків та спільним аналізом результатів досліді.

На лабораторному занятті виконайте завдання та запишіть власні спостереження. Порівняйте властивості вихідних речовин і продуктів реакції, встановіть ознаку, яка дозволяє констатувати проходження реакції та сформулюйте висновок із власного спостереження.

Дослід 1

1. Назва досліді: Розчинення й денатурація білків.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліді (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 2

1. Назва досліді: Біуретова реакція.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліді (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 3

1. Назва досліду: Ксантопротейінова реакція.

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліду (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Дослід 4

1. Назва досліді: **Каталітичні властивості білків**

2. Обладнання і реактиви:

3. Техніка проведення досліді (короткий опис):

4. Фізичні властивості вихідних речовин:

5. Умови проходження реакції:

6. Фізичні властивості продуктів реакції:

7. Ознаки проходження реакції:

8. Правила техніки безпеки:

9. Рівняння реакції:

10. Доказ утворення продуктів реакції:

11. Висновок:

Завдання №4. Групове розв'язання професійно-орієнтованих кейсів.

Під час лабораторного заняття долучіться до професійного діалогу: презентуйте свої розрахунки та обґрунтуйте обраний підхід. Якщо дискусія виявить ефективніші шляхи розв'язання – обов'язково доповніть свої записи.

Кейс №1: «Хімічний захист лісу: синтез білків-інгібіторів травних ферментів як реакція на напад шкідників»

Ситуація: Фітопатолог досліджує механізм хімічного захисту листя дуба від пошкодження гусеницями шовкопряда. При перших укусах шкідника в клітинах дерева запускається експресія генів, що відповідають за синтез специфічних захисних білків — інгібіторів протеаз. Потрапляючи в шлунок гусениці, ці білки міцно зв'язуються з травними ферментами шкідника за принципом відповідності просторових третинних структур. В результаті ферменти комахи втрачають здатність до гідролізу білків їжі, що призводить до розладу травлення та загибелі шкідника.

Завдання: Дайте визначення третинної структури білка. Опишіть, як зміна конформації білкової глобули під дією хімічних чинників може заблокувати активний центр ферменту. *Доповніть власну думку в ході заняття:*

Кейс №2: «Антисептична обробка деревини: хімізм дії препаратів на основі мідного купоросу на мікроорганізми»

Ситуація: На лісопильному майданчику свіжоспиляні соснові бруси обробляють водним розчином сульфату міді (мідного купоросу) для захисту від синяви та гниття, які викликаються грибами. Хімізм захисної дії полягає в тому, що іони двовалентної Міді легко взаємодіють із пептидними зв'язками та сульфгідрильними групами білків клітинної стінки і мембран спор грибів, утворюючи нерозчинні комплекси та викликаючи повну необоротну денатурацію білків патогена.

Завдання: Поясніть, що відбувається з просторовою структурою білків при взаємодії з солями важких металів. Чому цей процес є необоротним на відміну від висолювання?

Доповніть власну думку в ході заняття:

Завдання №5. Творче завдання.

Під час обговорення в аудиторії аргументуйте свою стратегію, демонструючи готовність відстоювати фахову думку на основі логічних доказів.

Умова: Вам необхідно виступити в ролі головного біохіміка або експерта з якості сировини і вирішити виробниче розрахункове завдання, пов'язане із вмістом Нітрогену та масовими частками білкових речовин. Використовуючи метод ПРЕС, доведіть, що без точного аналітичного розрахунку маси білка за методом К'ельдаля або контролю виходу готової продукції після термічної денатурації неможливо збалансувати раціони годівлі, забезпечити стандарт якості ДСТУ та гарантувати прибутковість виробництва.

Професійні контексти для розрахунку та обґрунтування:

Для дослідження грибного міцелію, що руйнує деревину, виділили зразок чистого структурного білка масою 200 грамів. Відомо, що середній вміст Нітрогену в будь-якому білку становить приблизно 16% за масою. Обчисліть точну масу Нітрогену (в грамах) у цьому дослідній зразку, використовуючи цей загальноприйнятий коефіцієнт К'ельдаля.

Зазначте оцінку колегами Вашого виступу.

Оцінка:

Дата:

Підпис викладача: