

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 Н1 Агрономія

Предметна спеціальність -

Спеціалізація -

Освітня програма «Тепличне господарство»

Форма здобуття освіти Заочна

Природничий факультет



Автори: кандидат хімічних наук, доцент *Камінський Олександр*, кандидат педагогічних наук, доцент *Анічкіна Олена*, старший викладач кафедри хімії *Авдеев Сергій*.

Протокол від «04» червня 2026 р. № 27

Житомир 2026

УДК 54:633:378.22(072)

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;

Редько Андрій – кандидат хімічних наук, завідувач відділу спектроскопічних досліджень Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України;

Кичкирук Ольга – кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Камінський Олександр, Анічкіна Олена, Авдєєв Сергій

Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять обов'язкової освітньої компоненти «Хімія» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня, спеціальності «Агрономія», заочної форми здобуття вищої освіти. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2026. 97 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 Н1 Агрономія (освітня програма «Тепличне господарство») та передбачає опанування базовими хімічними компетентностями для розв'язання професійних задач.

© Камінський Олександр, 2026

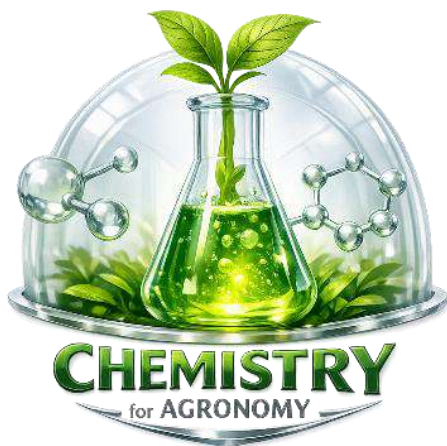
© Анічкіна Олена, 2026

© 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.....	60
ТЕМА: Жири (ліпіди).....	60
Лабораторне заняття №6.....	72
ТЕМА: Вуглеводи (полісахариди).	72
Лабораторне заняття №7.....	85
ТЕМА: Білки.	85



ВСТУП

Лабораторні заняття з хімії для здобувачів вищої освіти спеціальності Агрономія є невід'ємною практичною частиною обов'язкової освітньої компоненти, що закладає фундамент природничо-наукової компетентності майбутніх фахівців агропромислового сектору та сучасного тепличного господарства. Хімічний експеримент у межах цього курсу виступає головним методом пізнання, без якого неможливо повноцінно зрозуміти біохімічні процеси живих систем, властивості ґрунтових комплексів, субстратів та закономірності мінерального живлення рослин.

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 агрохімікатів і 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 тепличному 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	РПКЗПЗОПМ	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 урахованням 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	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 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 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 хімічними рівняннями, якщо один із реагентів взятو 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 дослідю: Хімічні реакції, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом.

1. Назва дослідю: Реакція з виділенням газу.

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

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

1. Назва дослід: Реакції з випадінням осаду

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

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

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: Розрахунок «ідеального живлення» для гідропоніки.

Ситуація: У вашій теплиці встановлена автоматизована система поливу. Рецепт вимагає внесення 0,2 моль калійного селітри (KNO_3) на кожні 100 літрів води.

Завдання: Обчисліть, яку масу сухого добрива має зважити агроном для приготування 500 літрів робочого розчину.

Хімічний контекст: Застосування молярної маси для переходу від хімічного рецепта до реальної ваги. Поясніть, чому перевищення розрахованої маси (закон сталості складу розчину) може призвести до сольового стресу рослин.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: Газація теплиць вуглекислим газом.

Ситуація: Для прискорення фотосинтезу в теплиці з томатами використовують балони з CO_2 . Відомо, що для оптимального росту потрібно підняти концентрацію газу так, щоб у повітрі теплиці об'ємом 1000 м^3 додатково з'явилося 10 моль вуглекислого газу.

Завдання: Використовуючи значення молярного об'єму газу, визначте, який об'єм CO_2 (у літрах) потрібно випустити з балона.

Хімічний контекст: Робота з молярним об'ємом газів (V_m). Виконуючи кейс, Ви побачите, що хімія – це не лише формули на папері, а інструмент керування економікою господарства. Помилка в молях – це або втрачений врожай, або зайві витрати на добрива.

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): Вирощування 100 кг помідорів у теплиці.

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. 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. 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 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 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. 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 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

Тема досліді: Теплові явища під час розчинення

1. Назва досліді: Розчинення амоній нітрату у воді

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

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

1. Назва дослід: 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 досліду: 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 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

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 електrolітів**

1. Назва досліду: **Реакції обміну в розчинах електrolітів з утворенням слабого електrolіту (води)**

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:

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: «Приготування бакових сумішей: пастка жорсткої води»

Ситуація: Агроном готує робочий розчин системного гербіциду (гліфосату) для обробки поля бур'янів. Для цього він використовує воду з глибокої свердловини, яка має високу жорсткість (містить багато розчинених солей Кальцію та Магнію) і лужний рН (близько 8.2). Після внесення препарату ефект виявився дуже низьким – бур'яни не загинули. Хімічний аналіз показав, що діюча речовина зв'язалася іонами Кальцію в неактивний комплекс, а в лужному середовищі відбувся частковий розпад (гідроліз) пестициду.

Завдання: Поясніть, як концентрація та склад сторонніх іонів у розчині-носії (воді) вплинули на ефективність препарату. Що потрібно зробити з розчином (водопідготовка, підкислення), щоб повернути гербіциду його максимальну силу? Які розрахунки концентрації солей-кондиціонерів слід виконати?

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Маточні розчини для крапельного поливу: ефект випадання осаду»

Ситуація: У тепличному господарстві для підживлення томатів через крапельний полив готують концентровані маточні розчини добрив. Технолог в одному баку розчинив разом кальцієву селітру (кальцій нітрат) та сульфат калію. Через кілька хвилин на дно баку випав густий білий осад, а крапельниці системи поливу повністю забилися, заблокувавши подачу води рослинам.

Завдання: Запишіть рівняння реакції обміну, яка відбулася в розчині між кальцій нітратом та калієвим сульфатом. Чому концентровані розчини цих солей не можна змішувати в одному резервуарі? Запропонуйте технологічне рішення для уникнення цієї помилки на основі знань про розчинність речовин.

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:

Робочий розчин карбаміду (сечовини) для позакореневого підживлення пшениці по листу. Студенту потрібно обґрунтувати вибір концентрації, щоб розчин підживив рослину, але не викликав хімічного опіку (осмотичного шоку клітин листа).

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: сформуванню 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 «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. Кошілевич, 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 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. 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-металу 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.

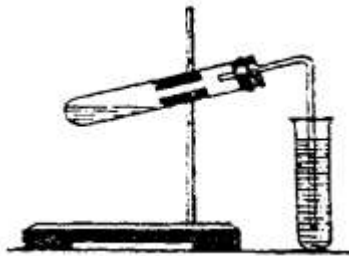
Дослід № 1. Взаємодія кальцій оксиду з водою, дослідження добутого розчину індикатором, пропускання вуглекислого газу крізь розчин

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 долейте 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: «Хімізм підзолотворення та нейтралізація токсичного Алюмінію»

Ситуація: У кислих підзолистих ґрунтах Полісся внаслідок взаємодії ґрунтових кислот з мінералами відбувається вивільнення рухливих іонів Al^{3+} , які є сильною отрутою для кореневої системи озимої пшениці. Агроном проводить вапнування, вносячи в ґрунт гашене вапно ($Ca(OH)_2$). В результаті реакції рухливий Алюміній перетворюється на нерозчинну амфотерну основу, яка випадає в осад і стає безпечною.

Завдання: Запишіть молекулярне, повне та скорочене йонно-молекулярне рівняння реакції між розчинною сіллю алюміній сульфатом (модель рухливого алюмінію в ґрунті) та кальцій гідроксидом. До якого класу сполук належить утворений осад? Поясніть хімічну суть процесу детоксикації.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Синтез суперфосфату: перетворення нерозчинної солі на кислоту»

Ситуація: Природні фосфорити складаються здебільшого з кальцій ортофосфату $Ca_3(PO_4)_2$, який є абсолютно нерозчинним у воді, тому рослини не можуть його засвоїти. На залізобетонному

заводі мінеральних добрив цей фосфорит обробляють розрахованою кількістю концентрованої сульфатної кислоти. В результаті середня сіль трансформується у водорозчинну кислу сіль – кальцій дигідроортофосфат (основу подвійного суперфосфату).

Завдання: Складіть молекулярне рівняння реакції взаємодії між кальцій ортофосфатом та сульфатною кислотою з утворенням кальцій дигідроортофосфату та кальцій сульфату. Опишіть цей процес як приклад зміни властивостей сполук при переході від середньої солі до кислоти.

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 трансформації Фосфору для систем крапельного зрошення: Фосфор (P) → Фосфор(V) оксид → Ортофосфатна кислота → Калій дигідроортофосфат (високорозчинне добриво).

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. 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 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 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 P_2O_5 , а в калійних — на K_2O ?
7. Охарактеризуйте хімізм фізіологічної кислотності добрив на прикладі амоній хлориду NH_4Cl . Що відбувається з рН ґрунтового розчину при поглинанні катіонів рослиною?
8. Поясніть явище фізіологічної лужності добрив на прикладі кальцієвої селітри $Ca(NO_3)_2$. 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 реакцій, встановіть ознаку, яка дозволяє констатувати проходження реакції та сформулюйте висновок із власного спостереження.

Дослід 1

1. Назва досліді: Якісна реакція на йони амонію

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 дослідю: Якісна реакція на сульфат-іон

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 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: «Корекція рН поживного розчину в малооб'ємній культурі: хімізм застосування ортофосфатної кислоти»

Ситуація: При вирощуванні тепличних томатів на мінеральній ваті для приготування робочого розчину використовують свердловинну воду з високим вмістом гідрокарбонат-аніонів, через що рН розчину становить 7,6. Для нормального живлення рослин рН необхідно знизити до 5,8. Агроном приймає рішення нейтралізувати лужність води шляхом додавання розрахункової кількості ортофосфатної кислоти, яка одночасно виступає і як стабілізатор кислотності, і як додаткове фосфорне підживлення.

Завдання: Запишіть молекулярне та скорочене йонне рівняння реакції нейтралізації натрій гідрокарбонату NaHCO_3 (як моделі лужності води) за допомогою ортофосфатної кислоти H_3PO_4 . Поясніть, чому виділення вуглекислого газу свідчить про успішне руйнування бікарбонатного буфера.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Антагонізм іонів у маточних баках гідропонних систем: хімізм утворення гіпсу»

Ситуація: Лаборант-стажер тепличної лабораторії засипав в один маточний бак розчинні мінеральні добрива — кальцій нітрат $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ та калій сульфат K_2SO_4 у високих концентраціях. За кілька хвилин системи циркуляції забилися білим пластівчастим осадом, що заблокувало роботу крапельниць. Агрохімік пояснив, що відбулася хімічна реакція осадження,

через яку кальцій та сірка перейшли в недоступну для рослин форму.

Завдання: Визначте хімічну формулу та назву сполуки, що випала в осад. Складіть молекулярне та скорочене йонне рівняння цієї реакції. Запропонуйте технологічне вирішення проблеми (правило роздільного приготування маточних розчинів у баках А і Б).

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 або агрохіміка підприємства 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:

Розрахуйте фізичну масу комплексного добрива – амофосу $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (вважати речовину чистою), яку необхідно внести в багаторазову гідропонну систему теплиці, щоб забезпечити рослини Фосфором масою 62 кг.

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 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. 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 шпіку 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 дослід.

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: 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 дослідів: Розчинність олійної фарби у воді та гасі

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: Омилення 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:

Дослід 4

1. Назва досліді: Доведення ненасиченого характеру рідких 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:

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: «Загартовування озимих культур у захищеному ґрунті: хімічна трансформація ліпідів мембран для морозостійкості»

Ситуація: При вирощуванні елітної розсади озимого ріпаку та овочевих культур в автоматизованих теплицях технолог проводить етап загартовування рослин шляхом поступового зниження температури. Хімічний аналіз клітинних мембран показав, що в процесі адаптації в фосфоліпідах різко зростає частка ненасичених жирних кислот (олеїнової та лінолевої) за рахунок зменшення насичених. Наявність подвійних зв'язків утворює «вигини» в гідрофобних хвостах ліпідів, що запобігає кристалізації та переходу мембрани з рідкокристалічного стану в твердий (гель), зберігаючи клітину живою при критичних температурах.

Завдання: Поясніть з погляду хімічної будови, як наявність подвійних зв'язків у вуглеводневих радикалах ліпідів знижує їхню температуру застигання. Напишіть структурну формулу лінолевої кислоти ($C_{17}H_{31}COOH$), вкажіть кількість подвійних зв'язків.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Контроль технології пресування соняшникової олії: хімізм утворення вільних жирних кислот при самозігріванні насіння»

Ситуація: На олійно-пресовому ділянці агрокомплексу партія насіння соняшнику надійшла на переробку з підвищеною вологістю, через що в бункері зберігання розпочався процес самозігрівання. При аналізі віджатої олії лаборант виявив різке зростання кислотного числа (понад 4 мг КОН/г), що робить олію непридатною для харчових цілей без глибокої рафінації. Технолог пояснює це активізацією рослинного ферменту ліпази, який у присутності вологи та тепла запускає хімічну реакцію гідролізу тригліцеридів з відщепленням вільних жирних кислот.

Завдання: Запишіть схему хімічної реакції гідролізу умовного дипальмітостеарину під дією води. Поясніть, чому поява вільних (незв'язаних у естер) карбонових кислот підвищує кислотність олії.

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 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:

При дослідженні ліпідного обміну в насінні соняшнику лаборант провів повний хімічний гідроліз порції чистого триолеїну. В результаті реакції було отримано 92 грами триатомного спирту гліцеролу. Обчисліть масу вихідного триолеїну (в грамах), який піддали гідролізу, та кількість речовини (в молях) утвореної олеїнової кислоти, вважаючи вихід реакції стовідсотковим.

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 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 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 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 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: Відношення крохмалю до 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:

Дослід 2

- 1. Назва дослідю: Гідроліз крохмалю (целюлози).**
- 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 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 досліді: **Виявлення крохмалю в харчових продуктах**

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: «Управління дозріванням плодів у теплицях: хімізм трансформації запасного крохмалю в розчинні цукри»

Ситуація: Технолог тепличного комплексу фіксує, що зібрані зелені помідори та банани під час зберігання в камерах дозарювання стають м'якими та солодкими. Хімізм процесу полягає в тому, що під дією ендogenous газу етилену активуються ферменти гідролази (альфа- та бета-амілази). Вони розщеплюють нерозчинний запасний гомополісахарид крохмаль,

який містився в пластидах клітин, руйнуючи альфа-1,4-глікозидні зв'язки. В результаті утворюється вільна розчинна глюкоза, що кардинально змінює осмотичний тиск та смакові якості продукції.

Завдання: Опишіть будову та фракційний склад крохмалю. Поясніть, чому розщеплення глобулярних молекул крохмалю до моносахаридів призводить до появи солодкого смаку та розм'якшення тканин плоду.

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Контроль якості картоплі в закритому ґрунті: йод-крохмальна проба на вміст сухих речовин»

Ситуація: При вирощуванні ранньої картоплі в гідропонних теплицях агрохімік оцінює якість бульб на крохмалистість. Для швидкої візуальної оцінки на свіжий зріз картоплі наносять краплю розчину Люголя (йоду в калій йодиді). Поява темно-фіолетового, майже чорного забарвлення свідчить про високу концентрацію амілози та амілопектину. Проте, якщо бульби зберігалися при занадто низькій температурі (близько 0 градусів), колір стає слабким, оскільки крохмаль частково перетворився на сахарозу.

Завдання: Опишіть хімізм якісної реакції між крохмалем та йодом. Поясніть, чому ця взаємодія є процесом включення (утворення сполук клатратного типу), а не класичною хімічною реакцією заміщення чи обміну.

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 агрохолдингу 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:

Для приготування живильного середовища в біотехнологічній лабораторії теплиць провели повний гідроліз порції запасного крохмалю рослин. Спрощена схема реакції: $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_6H_{12}O_6$. В результаті процесу було отримано 180 кілограмів чистої глюкози. Обчисліть кількість речовини (в молях) отриманого моносахариду та розрахуйте теоретичну масу (в кілограмах) вихідного крохмалю, яка була витрачена на гідроліз, вважаючи вихід реакції кількісним (100%).

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 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. 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 реакцій, 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 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 2

1. Назва дослідю: Біуретова реакція.

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 3

1. Назва досліді: Ксантопротейінова реакція.

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 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: «Оптимізація азотного живлення в теплицях: хімізм синтезу запасних білків та ферменту рубіско»

Ситуація: При вирощуванні зернових та бобових культур на закритих ґрунтах агрохімік помітив, що при дефіциті Нітрогену в підживленні рослини різко сповільнюють ріст, а в листі падає вміст хлорофілу. Хімічний аналіз показав зниження концентрації ключового білка-ферменту Рубіско (рибулозобісфосфаткарбоксилази), який відповідає за фіксацію вуглекислого газу під час фотосинтезу. Оскільки Рубіско складається з багатьох субодиниць, зв'язаних водневими та іонними зв'язками (четвертинна структура), нестача амінокислот призводить до колапсу всього ферментативного апарату рослини.

Завдання: Поясніть з погляду хімічної будови білків, чому Нітроген є лімітуючим елементом для синтезу первинної структури білка. Опишіть типи зв'язків, які руйнуються в ферментах рослин при тепловому стресі в теплиці (вище 40 градусів за Цельсієм).

Доповніть власну думку в ході заняття:

Кейс №2: «Контроль якості насіння озимих культур: лабораторна ідентифікація ароматичних амінокислот у запасних білках»

Ситуація: На насінневій станції тепличного комплексу досліджують білковий склад нових сортів пшениці твердих сортів. Для швидкої перевірки наявності цінних ароматичних амінокислот (фенілаланіну, тирозину) у складі клейковини зерна лаборант проводить обробку розмеленого насіння концентрованою нітратною кислотою з подальшим нагріванням,

внаслідок чого суміш забарвлюється в яскраво-жовтий колір. При додаванні луку колір змінюється на помаранчевий.

Завдання: Назвіть цю кольорову якісну реакцію на білки. Поясніть її хімізм і вкажіть, наявність яких структурних фрагментів у молекулі білка вона доводить.

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 харчової 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:

При аналізі азотонакопичувальної здатності нових сортів сої в теплиці, лаборант спалив порцію рослинного білка. В результаті було отримано 56 грамів чистого газу азоту N_2 . Обчисліть кількість речовини (в молях) утвореного азоту та розрахуйте теоретичну масу Нітрогену (в грамах), який містився в дослідній порції білка, вважаючи, що весь елемент перейшов у газувату форму.

Зазначте оцінку колегами Вашого виступу.

Оцінка:

Дата:

Підпис викладача: