

**Житомирський державний університет
імені Івана Франка
Природничий факультет
Кафедра хімії**

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

із освітньої компоненти

«Агрохімія»

для підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	102 Хімія
Предметна спеціальність	-
Спеціалізація	-
Освітня програма	Хімія
Факультет	Природничий

Автори: доцент кафедри хімії **Анічкіна Олена**,
старший викладач кафедри хімії **Авдєєв Сергій**,
асистент кафедри хімії **Авдєєва Ольга**

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри хімії
Протокол від «29» травня 2023 р. № 20
Завідувач кафедри _____ Олена АНІЧКІНА

Житомир 2023

УДК 63.54(072).378.022

A 18

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного
університету імені Івана Франка
(протокол №13 від «29» червня 2023 р.)*

Рецензенти:

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

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

Томашик Василь – доктор хімічних наук, професор, професор кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка

Анічкіна О. В., Авдєєв С. В., Авдєєва О. Ю.

Робочий зошит із освітньої компоненти «Агрохімія» : навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2023. – 71 с.

© Анічкіна О. В., 2023

© Авдєєв С. В., 2023

© Авдєєва О. Ю., 2023

© Житомирський державний університет
імені Івана Франка, 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ.....	5
<i>Лабораторна робота №1. Агрохімія, предмет, завдання і місце в системі прикладних наук.....</i>	<i>7</i>
<i>Лабораторна робота №2. Живлення рослин і методи його регулювання.....</i>	<i>10</i>
<i>Лабораторна робота №3. Внесення добрив як основний фактор підвищення врожаю</i>	<i>15</i>
<i>Лабораторна робота №4. Хімічна меліорація ґрунтів</i>	<i>21</i>
<i>Лабораторна робота №5. Мінеральні добрива, їх властивості та особливості застосування</i>	<i>27</i>
<i>Лабораторна робота №6. Азот і азотні добрива, їх характеристика, властивості та застосування</i>	<i>33</i>
<i>Лабораторна робота №7. Фосфор і фосфорні добрива, їх характеристика, властивості та застосування</i>	<i>40</i>
<i>Лабораторна робота №8. Калій і калійні добрива, їх характеристика, властивості та застосування</i>	<i>46</i>
<i>Лабораторна робота №9. Мікроелементи та мікродобрива, їх характеристика та застосування</i>	<i>54</i>
<i>Лабораторна робота №10. Органічні добрива і бактеріальні препарати, їх властивості та застосування</i>	<i>58</i>
<i>Лабораторна робота №11. Компости, їх значення та способи приготування.....</i>	<i>63</i>
<i>Лабораторна робота №12. Особливості системи застосування добрив, принципи її складання.....</i>	<i>67</i>
<i>Лабораторна робота №13. Модульна контрольна робота №1..</i>	<i>70</i>
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	71

ПЕРЕДМОВА

Робочий зошит із освітньої компоненти «Агрохімія» спрямований на формування самостійності, майстерності та експериментальної вправності здобувачів вищої освіти. Структура робочого зошита передбачає виконання здобувачами вищої освіти 13 лабораторних занять, які присвячені загальним поняттям агрохімії, характеристикам основних методів агрохімічних досліджень, формуванню вмінь виконувати хімічні експерименти та доводити їх, синтезувати та якісно визначати в невідомому об'єкті наявність катіонів і аніонів, досліджувати сферу застосування мінеральних і органічних добрив, вивчати особливості колообігу хімічних елементів у землеробстві тощо.

Кожне лабораторне заняття передбачає послідовне виконання здобувачами вищої освіти наступних видів робіт: тестових завдань за індивідуальним варіантом із використанням цифрових інструментів Google; співбесіду за теоретичними питаннями, відповіді на які готують вдома до початку заняття. Під час співбесіди відбувається аналіз основних проблемних моментів, визначення утруднень для здобувачів і вдосконалення наявних теоретичних знань; обов'язкове виконання хімічних експериментів, що забезпечує індивідуалізацію набуття експериментальних умінь і формування експериментального досвіду кожного здобувача вищої освіти.

Вибіркова освітня компонента «Агрохімія» викладається на II курсі, у 4 семестрі для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 Хімія.

Зміст діяльності здобувачів вищої освіти на лабораторних заняттях із освітньої компоненти «Агрохімія» визначається інструктивно-методичними матеріалами до лабораторних занять, методичними рекомендаціями до організації самостійної та індивідуальної роботи, силабусом, навчальною та робочою програмою компоненти.

На вивчення освітньої компоненти відводиться 120 годин/ 4 кредити ECTS. Вид семестрового контролю – залік.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою» https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролем.

Кожен здобувач вищої освіти має виконати обов'язкові завдання, передбачені інструктивно-методичними матеріалами до лабораторних занять, методичними рекомендаціями до організації самостійної та індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти, силабусом, навчальною та робочою програмою освітньої компоненти.

Картка обліку виконання завдань здобувачем вищої освіти
ПІБ здобувача вищої освіти _____

Група _____ Робоче місце № _____

Лабораторне заняття	ТП	ТЗ	К	ВЕЗ
	30	10	10	50
Л. р. № 1				
Л. р. № 2				
Л. р. № 3				
Л. р. № 4				
Л. р. № 5				
Л. р. № 6				
Л. р. № 7				
Л. р. № 8				
Л. р. № 9				
Л. р. № 10				
Л. р. № 11				
Л. р. № 12				
Л. р. № 13				
Всього	100			

Примітка: числа в картці означають кількість балів за одиницю виконаного завдання.

Позначення: ТП – Теоретичні питання; ТЗ – Тестові завдання; К – Конспект; ВЕЗ – Виконання експериментальних завдань.

Лабораторна робота № 1

Тема заняття: Агрохімія, предмет, завдання і місце в системі прикладних наук.

Мета: забезпечити усвідомлення здобувачами вищої освіти теоретичних основ агрохімії як науки, вивчення завдань агрохімії та стану й перспектив хімізації землеробства в Україні та світі; ознайомлення з історичним нарисом розвитку агрохімії в різних країнах світу; поглибити і розширити знання та кругозір здобувачів вищої освіти; розвивати їх інтерес до освітньої компоненти, самостійність.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Співбесіда з основних правил поведіння в лабораторії та техніки безпеки в ході використання засобів агрохімії.

III. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Агрохімія, предмет, завдання і місце в системі прикладних наук.
2. Історичні відомості про розвиток агрохімії та ґрунтознавства.
3. Методи агрохімічних досліджень.
4. Роль українських учених у розвитку агрохімії.
5. Значення і застосування добрив у світі та в Україні.

IV. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Історія сучасної агрохімії.
2. Стан і перспективи хімізації землеробства в Україні та світі.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

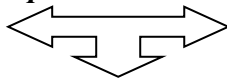
1. Що вивчає агрохімія?
2. Яка роль закордонних учених у розвитку агрохімії і в чому її суть?

3. На основі вивчених теоретичних питань законспектуйте основні поняття:

Агрохімія – _____

Застосування добрив – _____

Методи агрохімічних досліджень



Характеристика основних методів агрохімічних досліджень:

1. _____

2. _____

3. _____

4. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. Які об'єкти вивчає агрохімія?

- а) ґрунти, рослини, добрива;
- б) засоби хімічного захисту рослин;
- в) органічні добрива;
- г) хімічні меліоранти.

2. У чому полягає якісний аналіз лабораторного методу дослідження?

- а) визначення кількості окремих елементів у досліджуваному зразку;
- б) визначення іонів, які входять до складу досліджуваного зразка;
- в) проведення різних дослідів;
- г) закладання дослідів у відкритому ґрунті.

3. Вкажіть основне значення добрив:

- а) добрива прискорюють колообіг речовин у землеробстві;
- б) добрива підкислюють реакцію ґрунтового середовища;
- в) добрива підвищують родючість ґрунту і покращують якість урожаю;
- г) добрива регулюють водний і повітряний режими ґрунту.

4. Який об'єкт найбільше піддається забрудненню в результаті використання добрив?

- а) рілля;
- б) луки і пасовища;
- в) ліси;
- г) водойми.

5. Вказати основний процес, завдяки якому існує життя на Землі:

- а) фотосинтез;
- б) дихання;
- в) обмін речовин;
- г) колообіг речовин.

6. Для нормального росту і розвитку рослини потребують:

- а) світла, тепла, повітря;
- б) світла, повітря, води;

- в) тепла, води, поживних речовин;
- г) світла, тепла, повітря, води і поживних речовин.

7. *Рослини засвоюють з ґрунту:*

- а) 30 хімічних елементів;
- б) близько 50 хімічних елементів;
- в) понад 60 хімічних елементів;
- г) понад 70 хімічних елементів.

8. *Вказати шляхи зниження негативної дії добрив на довкілля:*

- а) вибір оптимальних форм, доз, строків і способів внесення добрив;
- б) проведення водних меліорацій;
- в) застосовувати менше пестицидів;
- г) взагалі не використовувати добрива.

5. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Добрива органічні та неорганічні: проблема забруднення родючих земель.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 2

Тема заняття: Живлення рослин і методи його регулювання.

Мета: забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про хімічний склад рослин, їх живлення та методи його регулювання, формування у майбутніх хіміків взаємозв'язку теоретичних знань із практичним їх застосуванням.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Живлення рослин.
2. Хімічний склад рослин.
3. Теорія надходження елементів живлення.
4. Форми сполук, в яких рослини поглинають елементи живлення.
5. Вплив умов зовнішнього середовища на засвоєння елементів живлення рослинами.
6. Засвоєння елементів живлення рослинами у різні періоди вегетації.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Основні положення сучасної теорії живлення рослин.
2. Роль ґрунтових мікроорганізмів у живленні рослин.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Які хімічні елементи входять до складу рослин?
2. Які основні органічні речовини входять до складу рослин?
3. У чому особливості кореневого живлення рослин?
4. Що таке пасивне та активне вбирання рослинами елементів живлення?
5. У формі яких сполук елементи живлення надходять у рослини?

3. На основі вивчених теоретичних питань законспектуйте основні поняття:

Живлення рослин – _____

Охарактеризуйте хімічний склад рослин _____

Зазначте зовнішні умови, що впливають на живлення рослин ____

4. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. *Оберіть процес отримання живими організмами поживних речовин з довкілля:*

- а) подразливість;
- б) живлення;
- в) розмноження;
- г) рух.

2. *Як відбувається кореневе живлення рослин?*

- а) з ґрунтового розчину поглинаються іони мінеральних речовин і використовуються рослиною для синтезу органічної речовини;
- б) поглинається сонячна енергія і за допомогою хлорофілу перетворюється в енергію хімічних зв'язків;
- в) органічні речовини поглинаються рослиною і використовуються в процесі життєдіяльності рослини
- г) рослини не використовують кореневого живлення

3. *Віднайдіть вегетативний орган рослини:*

- а) корінь;
- б) квітка;
- в) хлоропласт;
- г) міжклітинник.

4. *У вигляді яких частинок рослини поглинають поживні речовини з ґрунтового розчину?*

- а) гумусних;

- б) катіонів і аніонів;
- в) макромолекул;
- г) свіжої органіки.

5. Які добрива називають фізіологічно кислими?

- а) добрива, з яких рослини використовують катіони, а аніони підкислюють ґрунтове середовище;
- б) добрива, які не використовуються рослиною;
- в) добрива, які вносять під оранку;
- г) добрива, з яких рослини використовують аніони, а катіони підлугують ґрунтове середовище.

6. Які добрива називають фізіологічно лужними?

- а) добрива, вироблені з додаванням лужних металів;
- б) добрива, з яких рослини використовують переважно аніони, а катіони підлугують ґрунтове середовище;
- в) добрива, які за період зберігання втратили свої властивості;
- г) добрива, які вносять на луках.

7. За фізичним станом мінеральні добрива поділяються на:

- а) органічні і мінеральні;
- б) кристалічні, порошкоподібні, гранульовані і рідкі;
- в) промислові і місцеві;
- г) прості і концентровані.

8. Що означає поняття “критичний період у живленні рослин”?

- а) період, який співпадає з початковим етапом росту і розвитку рослин: поживних речовин потрібно небагато, але їх відсутність негативно впливає на урожайність;
- б) увесь період вегетації рослин;
- в) закінчення періоду вегетації;
- г) період інтенсивного росту рослин.

5. **Опрацюйте необхідний матеріал і виконайте хімічні експерименти:**

Назва досліду 1: Ознайомлення з зовнішніми ознаками мінеральних добрив.

Обладнання і реактиви: добрива (аміачна селітра, калієва селітра, натрієва селітра, кальцієва селітра, карбамід, амоній сульфат, амоній хлорид, амофос, нітроамофос, простий суперфосфат, подвійний суперфосфат, діамофоска, амоній

гідрофосфат, калій хлорид, калій сульфат, штатив з пробірками, хімічні склянки, шпатель, скляна паличка.

Техніка виконання: В пробірку з невеликою кількістю добрива додайте 5-7 мл дистильованої води. Зробіть висновок про розчинність зразків добрив у воді. Заповніть таблицю.

№ п/п	Назва добрива	Хімічна формула	Фізичні властивості	Розчинність у воді
1.	Аміачна селітра			
2.	Калієва селітра			
3.	Натрієва селітра			
4.	Кальцієва селітра			
5.	Сечовина (карбамід)			
6.	Амоній сульфат			
7.	Амоній хлорид			
8.	Амофос			
9.	Нітроамофос			
10.	Простий суперфосфат			
11.	Подвійний суперфосфат			
12.	Діамофоска			
13.	Калій хлорид			
14.	Калій сульфат			

6. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Значення добрив у сучасному світі.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 3

Тема заняття: Внесення добрив як основний фактор підвищення врожаю.

Мета: забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про внесення добрив як основного фактору підвищення врожаю у зв'язку з живленням рослин; визначення значення агрохімії в повсякденному житті людини.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Удобрення – основний фактор підвищення врожаю.
2. Чинники, що впливають на родючість ґрунту.
3. Строки внесення добрив.
4. Основні правила внесення добрив.
5. Виробництво добрив і їх ефективність.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Значення агрохімії в повсякденному житті людини.
2. Переваги припосівного внесення добрив.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Як здійснюється позакореневе підживлення рослин?
2. Назвіть найбільших виробників мінеральних добрив у світі.
3. Від чого залежить окупність та ефективність внесення добрив?

3. На основі вивчених теоретичних питань законспекуйте основні поняття:

Удобрення – _____

Зазначте чинники, що впливають на родючість ґрунту: _____

4. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. Ґрунти складаються:

- а) з твердих часток (мінеральних і органічних), води (в різних видах і станах) та газів;
- б) з часток органічного походження;
- в) з дрібних часток, що утворилися при вивітрюванні материнської породи;
- г) материнських гірських порід, рослинних та тваринних організмів.

2. Мінеральний склад ґрунту, його хімічні та фізико-хімічні властивості залежать від:

- а) ґрунтових вод;
- б) рельєфу місцевості;
- в) рослин і тварин;
- г) ґрунтоутворної породи.

3. Відсоткове співвідношення часток різної величини в ґрунті називається:

- а) механічним складом;
- б) агрегатним складом;
- в) мінералогічним складом;
- г) хімічним складом.

4. Ґрунт, що має рН 4-5:

- а) слабокислий;
- б) нейтральний;
- в) лужний;
- г) дуже кислий.

5. Під родючістю ґрунту розуміють:

- а) загальні запаси поживних речовин в ґрунті;
- б) певний механічний склад ґрунту;
- в) фізико-хімічні властивості ґрунту;
- г) здатність ґрунту давати врожаї рослин.

6. Що таке буферність ґрунту?

- а) це здатність ґрунту до підкислення;
- б) це здатність ґрунту до підлугування;
- в) це здатність ґрунту накопичувати важкі метали;
- г) це здатність ґрунту протистояти зміні реакції ґрунтового середовища при внесенні фізіологічно кислих чи лужних добрив.

7. Які заходи підвищують буферність ґрунту?

- а) внесення фізіологічно кислих добрив;
- б) внесення фізіологічно лужних добрив;
- в) внесення високих норм органічних добрив і вапнування;
- г) ніякі з названих заходів не підвищують буферність ґрунту.

8. Яке з вказаних визначень добрив є найбільш точним?

- а) речовини для кореневого живлення рослин;
- б) речовини для повітряного живлення рослин;
- в) речовини для збільшення урожайності рослин;
- г) речовини мінерального або органічного походження, які забезпечують живлення рослин і підвищення родючості ґрунту.

9. Вказати основне значення добрив:

- а) добрива прискорюють колообіг речовин у землеробстві;
- б) добрива підкислюють реакцію ґрунтового середовища;

в) добрива підвищують родючість ґрунту і покращують якість урожаю;

г) добрива регулюють водний і повітряний режими ґрунту.

5. Опрацюйте необхідний матеріал і виконайте хімічні експерименти:

Назва досліду 1. Забарвлення полум'я.

Обладнання і реактиви: натрієва, калієва та кальцієва селітри, розчин хлоридної кислоти, етиловий спирт, графітовий стержень, штатив з пробірками, скляна паличка, три порцелянові чашки, шпатель, сірники.

Техніка виконання: Методом забарвлення полум'я визначіть, яка з трьох взятих селітр є натрієвою, калієвою та кальцієвою, знаючи, що катіони натрію забарвлюють полум'я в _____ колір, катіони калію – в _____, а катіони кальцію – в _____ колір.

а) Використовуючи натрієву, калієву та кальцієву селітри, приготуйте їх розчини (10-15 мл) довільної концентрації. Для проведення експерименту використайте графітовий стержень, попередньо зануривши його в розчин хлоридної кислоти і прожаривши в полум'ї газового пальника. Краплю розчину солі натрію (калію, кальцію) внесіть на кінчику графітового стержня у безбарвне полум'я газового пальника. Спостерігайте за ознакою проходження реакції. Визначте за даним способом присутність у розчині досліджуваних катіонів металів.

б) У три порцелянові чашки налейте по 3-5 мл етилового спирту, а сіль **обережно!** підсипайте в спирт невеликими порціями під час його горіння. Спостерігайте за ознакою проходження реакції.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного дослідження _____

Назва дослідження 2. Якісна реакція на хлорид-аніон.

Обладнання і реактиви: розчин добрива, розчин аргентум нітрату, розчин нітратної кислоти, штатив з пробірками, скляна паличка.

Техніка виконання: У пробірку до 1-2 мл розчину добрива, який ймовірно містить хлорид-аніон додайте 2-3 краплини розчину аргентум нітрату. Вміст пробірки збовтайте. Зверніть увагу на колір осаду. Долейте до нього 1 мл концентрованого розчину аміаку. Спостерігайте за змінами, що відбуваються.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліджу _____

Назва досліджу 3. Якісна реакція на сульфат-аніон.

Обладнання і реактиви: розчин добрива, розчин барій хлориду, штатив з пробірками, скляна паличка.

Техніка виконання: У пробірку до 1-2 мл розчину добрива, додайте декілька краплин розчину барій хлориду. Вміст пробірки збовтайте. Зверніть увагу на колір продукту реакції. Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліджу _____

6. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Причини низької ефективності застосування добрив.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 4

Тема заняття: Хімічна меліорація ґрунтів.

Мета: забезпечити ознайомлення здобувачів вищої освіти знаннями про класифікацію ґрунтів за ступенем кислотності та лужності, методи їх хімічної меліорації, процеси вапнування та гіпсування, особливості їх застосування.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Класифікація ґрунтів за ступенем кислотності та лужності.
2. Значення кальцію й магнію для живлення рослин.
3. Характеристика процесу вапнування.
4. Вапняні добрива.
5. Ефективність вапнування ґрунтів.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Гіпсування солонцюватих і солончакуватих ґрунтів.
2. Назвіть способи і строки внесення вапняних добрив.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Яке значення має кальцій для ґрунту і живлення рослин?
2. Яке значення має магній для ґрунту і живлення рослин?
3. Як визначити потребу ґрунту у вапнуванні та норму вапна?

4. Які особливості проведення вапнування у різних типах сівозмін?
5. Що таке гіпсування ґрунтів?
6. Що називають фітомеліорацією?
3. **На основі вивчених теоретичних питань законспекуйте основні поняття:**

Хімічна меліорація – _____

Хімічні меліоранти – _____

Вапнування – _____

Місцеві вапняні добрива – _____

Гіпсування – _____

4. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. Що впливає на мобілізацію поживних речовин в ґрунті?

- а) температура;
- б) механічний склад;
- в) біологічний склад;
- г) всі відповіді вірні.

2. У чому полягає поглинальна здатність ґрунту?

- а) поглинати і утримувати тверді, рідкі і газоподібні речовини;

- б) поглинати вологу;
- в) поглинати кисень;
- г) утримувати мікроорганізми.

3. *Що таке ємність поглинання катіонів ґрунту?*

- а) загальна кількість здатних до обміну іонів у ґрунті;
- б) максимальна кількість обмінних катіонів, що можуть бути увібрані ГВК;
- в) наявність у ґрунті різних іонів;
- г) наявність у ґрунті різних катіонів.

4. *Що таке ступінь насичення ґрунту основами?*

- а) це відсоткова частка в загальній ємності вбирання, що припадає на увібрані основи;
- б) це кількість органічної речовини в ґрунті;
- в) це наявність у ґрунті колоїдів;
- г) це вміст іонів гідрогену і алюмінію в ґрунті.

5. *Які властивості зумовлюють кислотність ґрунту?*

- а) наявність іонів кальцію і магнію у ґрунті;
- б) наявність у ґрунті іонів калію і натрію;
- в) насиченість ґрунту органічними речовинами;
- г) наявність іонів водню в ґрунтовому розчині і іонів водню і алюмінію у ГВК.

6. *Що таке хімічна меліорація?*

- а) покращення агрохімічних властивостей з кислою чи лужною реакцією шляхом вапнування або гіпсування;
- б) покращення властивостей ґрунту шляхом агротехнічних заходів;
- в) посів сидеральних культур;
- г) застосування фізіологічно нейтральних добрив.

7. *Вапнування є корінним прийомом поліпшення родючості ґрунтів:*

- а) з кислою реакцією ґрунтового середовища;
- б) з лужною реакцією;
- в) з нейтральною реакцією;
- г) вапнування не впливає на родючість ґрунту.

8. *Вказати спосіб внесення вапнякових добрив:*

- а) локально;

- б) в підживлення;
- в) при посіві;
- г) суцільно по поверхні ґрунту під зяблеву оранку.

9. На які групи поділяються вапнякові добрива?

- а) тверді і рідкі;
- б) тверді, рідкі і газоподібні;
- в) тверді і м'які вапнякові породи та відходи промисловості;
- г) м'які і рідкі.

10. Чим обумовлена лужна реакція ґрунту?

- а) наявністю розчинних солей;
- б) наявністю іонів магнію і кальцію;
- в) наявністю у ГВК іонів натрію і соди в ґрунтовому розчині;
- г) неправильним обробітком ґрунту;

11. Який обробіток ґрунту потрібно проводити, коли під солонцевим горизонтом залягає шар гіпсу або карбонату кальцію:

- а) безполицевий;
- б) поверхневий;
- в) мінімальний;
- г) глибока оранка з наступним розпушуванням ріллі для забезпечення рівномірності перемішування меліоранту з ґрунтом.

12. Вапнування є корінним прийомом поліпшення родючості ґрунтів:

- а) з кислою реакцією ґрунтового середовища;
- б) з лужною реакцією;
- в) з нейтральною реакцією;
- г) вапнування не впливає на родючість ґрунту.

5. **Опрацюйте необхідний матеріал і виконайте хімічні експерименти:**

Назва досліду 1: Якісна реакція на катіони Ca^{2+} .

Обладнання і реактиви: розчин добрива, розчин амоній оксалату, штатив з пробірками, скляна паличка.

Техніка виконання: До 1 мл розчину добрива додайте 2-3 краплі амоній оксалату $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$. За наявності в добриві іонів кальцію випадає білий осад.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліджу _____

Назва досліджу 2: Якісна реакція на катіони Mg^{2+} .

Обладнання і реактиви: розчин добрива, 10%-ий розчин амоній хлориду, 25%-ий розчин аміаку, розчин натрій гідрофосфату, штатив з пробірками, скляна паличка, лійка, фільтрувальний папір, хімічна склянка.

Техніка виконання: До розчину добрива долийте такий же об'єм 10%-го розчину амоній хлориду і стільки ж 25%-го розчину аміаку або розчину іншого лугу. При наявності каламуті розчин відфільтруйте. Потім краплями додайте натрій гідрофосфат. На присутність катіонів Mg^{2+} у добриві вказує випадання білого кристалічного осаду, розчинний у розведених мінеральних кислотах та оцтовій кислоті.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліджу _____

Експериментальна задача: Які з кальцієвих солей ортофосфатної кислоти (середні чи кислі) краще розчиняються у воді? Перевірте це практично. На основі здобутих даних зробіть висновок, які з цих солей раціональніше використовувати для позакореневого підживлення рослин.

6. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Вплив підвищення кислотності на властивості ґрунту і рослини.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою.

Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 5

Тема заняття: Мінеральні добрива, їх властивості та особливості застосування.

Мета: формування у здобувачів освіти системи знань та умінь з вивчення змін, які відбуваються в системі ґрунт-рослина-добрива з метою застосування засобів хімізації для поліпшення умов живлення рослин, використання добрив та підвищення родючості ґрунтів.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Мінеральні добрива, їх властивості.
2. Особливості застосування мінеральних добрив.
3. Мінеральні, органічні та органо-мінеральні добрива.
4. Бактеріальні препарати.
5. Пестициди, інсектициди.
6. Фунгіциди, бактерициди, гербіциди.
7. Багатофункціональні комплексні препарати.
8. Класифікація мінеральних добрив за вмістом основних елементів живлення, консистенцією, агрегатним станом.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Речовини для захисту садів.
2. Вплив добрив на врожайність сільськогосподарських культур, якість продукції і родючість ґрунту.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Що таке мінеральні добрива?
2. Що називають макроелементами?
3. Що називають мікроелементами?
4. Які три елементи живлення називають основними у процесі засвоєння рослинами?
3. **На основі вивчених теоретичних питань законспекуйте основні поняття:**

Мінеральні добрива – _____

Пестициди – _____

Інсектициди – _____

Фунгіциди – _____

Бактерициди – _____

Гербіциди – _____

4. **З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:**

1. Що таке мінеральні добрива?

- а) це добрива, які містять поживні речовини у формі мінеральних сполук;
- б) це добрива, які використовуються для підвищення родючості ґрунту;
- в) це добрива для покращання якості урожаю;
- г) це добрива, які випускаються у вигляді гранул.

2. За яким критерієм мінеральні добрива поділяються на прості (однокомпонентні) і комплексні:

- а) за кількістю основних елементів живлення;
- б) за відсотком діючої речовини;
- в) за якістю добрив;
- г) за місцем виробництва.

3. Мінеральними добривами називають ті, які:

- а) отримують промислово-заводськими методами;
- б) своїм походженням зобов'язані рослинам і тваринам;
- в) містять мікроорганізми, що здатні підвищувати вміст одних поживних речовин і мобілізувати запаси інших, переводячи їх у доступні форми.

4. Які мікроелементи, беруть участь у живленні рослин:

- а) N, P, K, Ca, Mg, S – містяться в рослинах в кількості від декількох до сотих долей відсотка в перерахунку на суху речовину;
- б) N, P, K – мають важливе значення в живленні рослин;
- в) B, Si, Mo, Co та ін. – їх вміст у рослині менше тисячних долей відсотка;
- г) C, O, H, N – входять до складу органічної речовини рослин.

5. Які класи органічних речовин переважають у рослинах і мають важливе значення для людей і тварин?

- а) альдегіди і феноли;
- б) аміни, амінокислоти і аміді;
- в) вуглеводні;
- г) білки, жири, вуглеводи.

6. Малорічні бур'яни:

- а) мають період життя не більше 2 років і плодоносять за цей час 1 раз;

б) мають період життя не більше 3 років і плодоносять за цей час 2 рази;

в) мають період життя на протязі декількох років і плодоносять багато разів.

7. Хімічні засоби з бур'янами називаються:

а) пестициди;

б) гербіциди;

в) інсектициди;

г) фунгіциди.

8. Препарати якої групи використовуються у боротьбі з кліщами:

а) акарициди;

б) інсектициди;

в) фунгіциди;

г) арбациди.

9. При якому способі застосування пестицид наноситься на оброблювану поверхню у вигляді рідини?

а) обприскування;

б) обпилювання;

в) фумігація;

г) токсикація.

10. Вкажіть хворобу зернових культур, яка проявляється на листках і стеблах у вигляді подушечок оранжевого, жовтого й бурого кольору:

а) іржа;

б) летюча сажка;

в) септоріоз;

г) ріжки.

11. В якій фазі розвитку зернових культур шкодить хлібний жук?

а) цвітіння;

б) колосіння;

в) молочно-воскова стиглість;

г) куціння.

5. Опрацюйте необхідний матеріал і виконайте хімічні експерименти:

Назва досліду 1: Якісна реакція на карбонати.

Обладнання і реактиви: розчин добрива, розчин хлоридної кислоти, штатив з пробірками, дерев'яна скіпка, сірники.

Техніка виконання: В пробірку з невеликою кількістю добрива обережно додайте кілька крапель хлоридної кислоти. При наявності в добриві карбонатів (вапняні добрива і томасшлак) відбувається бурхлива реакція з виділенням вуглекислого газу. Перевірте його наявність.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліду _____

Назва досліду 2: Утворення нітрату сечовини.

Обладнання і реактиви: концентрований розчин сечовини, концентрований розчин нітратної кислоти, мікроскоп, штатив з пробірками, предметне скельце, скляна паличка.

Техніка виконання: В пробірку внесіть 2-3 мл концентрованого розчину сечовини, додайте такий самий об'єм концентрованого розчину нітратної кислоти. Вміст пробірки збовтайте. Оскільки

він нагрівається, його треба охолодити холодною водою або льодом. Після охолодження реакційної суміші випадає осад – нітрат сечовини. Якщо взяти невелику кількість осаду і помістити на предметне скло, то під мікроскопом можна побачити кристали цієї солі.

Фізичні властивості вихідних речовин

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліду _____

6. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Засоби захисту рослин від шкідників.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 6

Тема заняття: Азот і азотні добрива, їх характеристика, властивості та застосування.

Мета: забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про особливості азотних добрив, їх характеристику, властивості та застосування; вміння зазначати особливості колообігу азоту в землеробстві; формування у майбутніх хіміків взаємозв'язку теоретичних знань із практичним їх застосуванням.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Особливості живлення рослин азотом.
2. Азотний фонд ґрунту.
3. Колообіг азоту в природі.
4. Форми нітратних добрив.
5. Особливості застосування нітратних добрив.
6. Умови підвищення ефективності азотних добрив.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Основні особливості живлення рослин азотом.
2. Особливості застосування деяких форм азотних добрив.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Яке значення має азот для землеробства?
2. В якій кількості та в яких сполуках знаходиться азот у ґрунті?
3. Як запобігти й знизити втрати азоту з ґрунту?

3. На основі вивчених теоретичних питань законспекуйте основні поняття:

Мінералізація – _____

Амоніфікація – _____

Нітрифікація – _____

Денітрифікація – _____

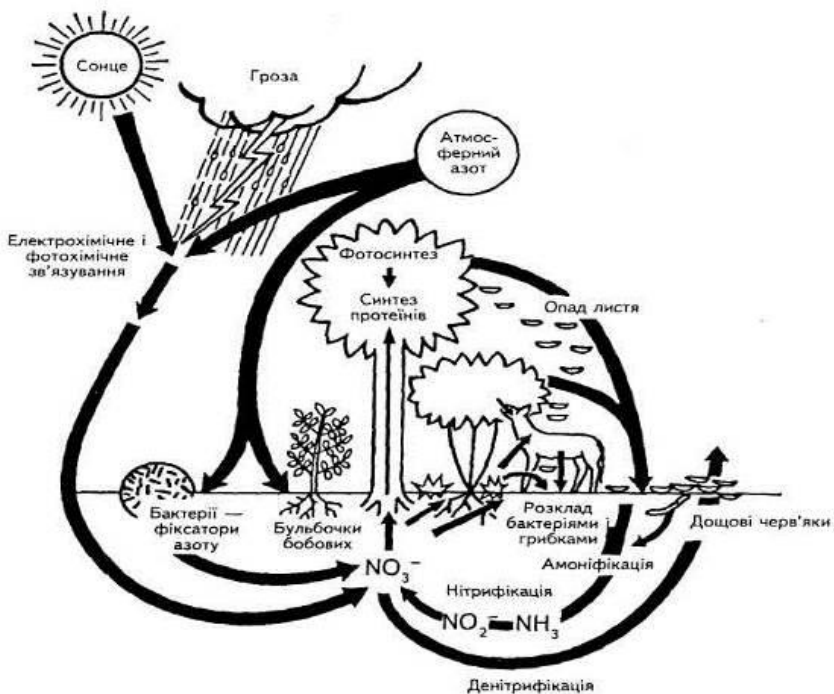
Інгібітори нітрифікації – _____

Класифікація нітратних добрив:

4. Зазначте хімічні формули та сферу застосування основних представників нітратних добрив:

Назва	Формула	Застосування
Аміачна селітра		
Калієва селітра		
Натрієва (чилійська) селітра		
Кальцієва селітра		
Сечовина (карбамід)		
Амоній сульфат		
Амоній хлорид		
Амофос		
Нітроамофос		
Аміачна вода		

5. Розгляньте рисунок та дайте відповідь на запитання: Які особливості колообігу азоту в землеробстві?



6. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. У симбіозі з якими рослинами бульбочкові бактерії засвоюють азот атмосфери?

- а) злаковими;
- б) пасльоновими;
- в) капустяними;
- г) бобовими.

2. Які перетворення азоту в ґрунті відбуваються в процесі нітрифікації?

- а) в анаеробних умовах аміак і амонійні солі окислюються мікроорганізмами до азотної кислоти і нітритів;
- б) нітратний азот відновлюється до молекулярного;
- в) азотовмісні речовини ґрунту розпадаються;
- г) відтворення нітратів до молекулярного.

3. Вказати фізіологічно кисле добриво:

- а) аміачна селітра;

- б) натрієва селітра;
- в) сульфат амонію;
- г) усі відповіді вірні.

4. Які зовнішні ознаки рослин, характерні при недостатньому азотному живленні:

- а) листки набувають світло-зеленого забарвлення, передчасно жовтіють і опадають, стебло невисоке і тонке;
- б) підвищується синтез білка;
- в) знижується зимостійкість рослин;
- г) не утворюються репродуктивні органи.

5. Який показник найбільше впливає на вміст азоту в ґрунті:

- а) вміст гумусу;
- б) механічний склад ґрунту;
- в) реакція ґрунтового середовища;
- г) метод обробітку ґрунту.

6. Вказати найдоцільніший спосіб внесення амоній хлориду:

- а) восени під оранку;
- б) позакореневе підживлення;
- в) кореневе підживлення;
- г) в рядки при посіві.

7. Вказати властивості аміачної селітри:

- а) округлі гранули 1–3 мм, вміст діючої речовини 34,6%;
- б) кристалічне добриво з вмістом діючої речовини 21%;
- в) порошкоподібне добриво з вмістом діючої речовини 22%;
- г) рідке добриво з вмістом діючої речовини 25%.

8. Головним учасником біологічного кругообігу зольних елементів та азоту в ґрунтах є:

- а) мікроорганізми;
- б) вода;
- в) тварини;
- г) рослини.

9. При відсутності якого елементу в ґрунті буде спостерігатись більш швидке пожовтіння молодих листків?

- а) азоту;
- б) магнію;
- в) заліза;

г) фосфору.

10. Добрива, що містять азот у вигляді нітратів називають:

а) амідні;

б) аміачні;

в) селітри;

г) аміачно-нітратні.

11. Як слід вносити аміачну воду?

а) розливати по поверхні ґрунту;

б) вносити при посіві;

в) вносити на глибину 10-15 см;

г) вносити звичайними агрегатами без одночасного загортання в ґрунт.

12. У чому проявляється забруднення довкілля нераціональним використанням азотних добрив?

а) збільшується вміст нітратів у ґрунтових водах, водоймах, продуктах харчування;

б) збільшується кількість важких металів;

в) зменшується вміст гумусу;

г) зменшується вміст мікроелементів у ґрунті.

7. Опрацюйте необхідний матеріал і виконайте хімічні експерименти:

Назва досліду 1: Якісна реакція на катіони NH_4^+ .

Обладнання і реактиви: розчин добрива, реактив Несслера, штатив з пробірками, скляна паличка.

Техніка виконання: У пробірку до 1-2 мл розчину добрива додайте 2-3 краплі реактиву Несслера. За наявності катіонів амонію утворюється жовто-буре забарвлення.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліду _____

Назва досліду 2: Реакція з лугами.

Обладнання і реактиви: 1-2 г добрива, розчин натрій гідроксиду, штатив з пробірками, шпатель, скляна паличка, універсальний індикаторний папірець.

Техніка виконання: У пробірку з невеликою кількістю добрива (1-2 г) обережно долийте 2-3 мл розчину натрій гідроксиду та здійсніть нагрівання. За наявності амонію в добриві відчувається запах аміаку. Доведіть його наявність за допомогою універсального індикаторного папірця.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліду _____

8. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Значення бульбочкових бактерій.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 7

Тема заняття: Фосфор і фосфорні добрива, їх характеристика, властивості та застосування.

Мета: забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про особливості фосфорних добрив, їх характеристику, властивості та застосування; вміння зазначати особливості колообігу фосфору в землеробстві; формування у майбутніх хіміків взаємозв'язку теоретичних знань із практичним їх застосуванням.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Особливості живлення рослин фосфором.
2. Фосфатний фонд ґрунту.
3. Колообіг фосфору в природі.
4. Форми фосфатних добрив.
5. Особливості застосування фосфатних добрив.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Змішані добрива.
2. Складнозмішані добрива.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Яке значення має фосфор для живлення рослин?
2. Які сполуки є джерелом фосфору для живлення рослин?
3. В яких формах міститься фосфор у ґрунті?
4. Що є сировиною для виробництва фосфатних добрив?
5. Як взаємодіють фосфатні добрива з ґрунтом?
6. Охарактеризуйте властивості та особливості застосування різних форм фосфатних добрив.
7. Що потрібно враховувати при визначенні способів внесення фосфатних добрив?
8. Які прирости врожаїв отримують від застосування фосфатних добрив?

3. На основі вивчених теоретичних питань законспекуйте основні поняття:

Ортофосфати ґрунтового розчину – _____

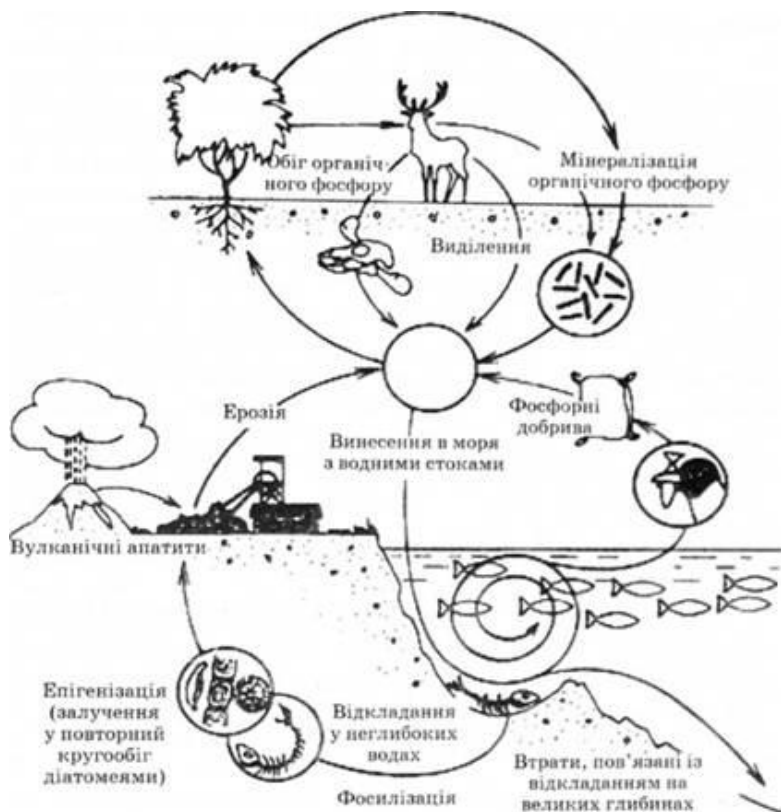
Лабільні фосфати – _____

Стабільні фосфати – _____

4. Зазначте хімічні формули та сферу застосування основних представників фосфатних добрив:

Назва	Формула	Застосування
Простий суперфосфат		
Подвійний суперфосфат		
Діамофоска		
Ортофосфатна кислота		
Амоній гідрофосфат		
Калій метафосфат		
Томасшлак		
Преципітат		
Фосфоритне борошно		
Кісткове борошно		

5. Розгляньте рисунок та дайте відповідь на запитання: Які особливості колообігу фосфору в землеробстві?



5. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. У вигляді яких сполук фосфор потрапляє в рослини у процесі живлення?

- а) залишків апатитів;
- б) залишків фосфоритів;
- в) аніонів ортофосфорної кислоти;
- г) фосфоліпідів.

2. Які зовнішні ознаки недостатнього фосфорного живлення рослин?

- а) листки набувають жовтуватого забарвлення, рослини відстають у рості;
- б) затримується ріст і розвиток рослин, нижні листки набувають тьмяного, інколи фіолетового забарвлення;

в) рослини набувають темно-зеленого забарвлення;

г) на листках з'являються хлорозні плями.

3. Вказати добре розчинні фосфорні добрива:

а) знефторені фосфати;

б) фосфоритне борошно, вівіаніт;

в) суперфосфати;

г) плавлені магнієві фосфати.

4. Вказати умови ефективного використання фосфоритного борошна:

а) на ґрунтах з лужною реакцією;

б) під оранку на усіх ґрунтах, особливо з кислою реакцією;

в) локально в рядки;

г) в підживлення.

5. З якою метою проводять рядкове внесення суперфосфату?

а) для забезпечення повноцінного живлення рослин у початковій фазі росту і розвитку;

б) для повного забезпечення фосфорного живлення протягом вегетації;

в) для збільшення вмісту фосфору у ґрунті;

г) проводити рядкове внесення суперфосфату неефективно.

6. Як змінюється ефективність добрив в умовах недостатнього забезпечення вологою?

підвищується

майже не змінюється

знижується

кількість опадів не впливає на ефективність добрив

6. Опрацюйте необхідний матеріал і виконайте хімічні експерименти:

Назва досліду 1: Якісна реакція на фосфат-аніон.

Обладнання і реактиви: розчин добрива, розчин аргентум нітрату, розчин нітратної кислоти, штатив з пробірками, скляна паличка.

Техніка виконання: У пробірку до 1-2 мл розчину добрива додайте 2-3 краплини розчину аргентум нітрату. Вміст пробірки збовтайте. Зверніть увагу на колір осаду. Долейте до

нього 1 мл розчину нітратної кислоти. Випадання жовтого осаду, який розчиняється в нітратній кислоті, свідчить про наявність в добриві фосфат-аніонів.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного дослідження _____

Назва дослідження 2: Доведення наявності фосфат-аніону.

Обладнання і реактиви: 1 г добрива, розчин нітратної кислоти, 10%-ий розчин амоній молібдату, штатив з пробірками, шпатель, скляна паличка, пробіркодержач.

Техніка виконання: 1 г добрива розчиніть в 2-3 мл розчину нітратної кислоти. Долийте 2-3 мл 10%-го розчину амоній молібдату. Нагрійте досліджуваний розчин. За наявності фосфат-аніонів випадає жовтий осад.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакції _____

Ознаки проходження реакції _____

Рівняння хімічної реакції, що відбувається _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліджу _____

7. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Способи покращення стану ґрунтів.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 8

Тема заняття: Калій і калійні добрива, їх характеристика, властивості та застосування.

Мета: забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про особливості калійних добрив, їх характеристику, властивості та застосування; вміння зазначати особливості колообігу калію в землеробстві; формувати взаємозв'язок теоретичних знань із практичним їх застосуванням; поглиблювати і розширювати знання та кругозір здобувачів

вищої освіти; розвивати їх інтерес до предмету, самостійність, відповідальність, наполегливість.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Особливості живлення рослин калієм.
2. Калійний фонд ґрунту.
3. Колообіг калію в природі.
4. Форми калійних добрив.
5. Зовнішні ознаки калійного голодування рослин.
6. Основні родовища калійних руд і способи добування калійних добрив.
7. Особливості застосування калійних добрив
8. Вплив калійних добрив на якість урожаю.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Сірка і сірчані добрива.
2. Комплексні добрива.
3. Складні добрива.
4. Рідкі комплексні добрива.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Яке значення має калій у житті рослин?
2. Які запаси і форми калію є в ґрунті? Як їх поділяють за доступністю для рослин?
3. Як взаємодіють калійні добрива з ґрунтом?
4. Які особливості застосування різних форм калійних добрив?
5. Назвіть умови ефективного застосування калійних добрив.

3. Зазначте хімічні формули та сферу застосування основних представників калійних добрив:

Назва	Формула	Застосування
Калій хлорид		

Калій сульфат		
Калімагnezія		
Карналіт		
Екоплант		
Деревний попіл		

4. Розгляньте рисунок та дайте відповідь на запитання: Які особливості колообігу калію в землеробстві?



5. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. Вказати зовнішні ознаки нестачі калію у рослин:

- а) між жилками з'являється мозаїка білих плям;
- б) листки набувають тьмяного забарвлення;
- в) молоді листки з верхівки жовтіють, потім буріють і відмирають, з'являються характерні крайові "опіки";
- г) ріст і цвітіння рослин відбувається швидше.

2. Який показник найбільше впливає на вміст калію у ґрунті?

- а) внесення засобів хімічної меліорації;
 - б) нітрифікацій на здатність ґрунту;
 - в) реакція ґрунтового середовища;
 - г) мінералогічний і механічний склад ґрунту.
3. *Вказати найефективніший прийом внесення хлоровмісних калійних добрив:*
- а) під зяблеву оранку;
 - б) при посіві;
 - в) для кореневого підживлення;
 - г) для позакореневого підживлення.
4. *Під які культури можна вносити хлоровмісні калійні добрива?*
- а) плодово-ягідні культури, виноград;
 - б) картопля, помідори;
 - в) буряки;
 - г) льон, соняшник.
5. *Ознаками калійного голодування рослин є:*
- а) побуріння та закручування країв листків;
 - б) затримання росту стебел і листків;
 - в) листки стають світло-зеленими;
 - г) листки набувають фіолетового або пурпурового кольору.
6. *Бактеріальні добрива містять у собі:*
- а) мінеральні сполуки;
 - б) корисні мікроорганізми;
 - в) органічні речовини.
7. *Які добрива називають комплексними?*
- а) добрива, що містять один з головних елементів живлення;
 - б) добрива, що містять два і більше елементів живлення;
 - в) гранульовані добрива;
 - г) місцеві добрива.
8. *Комплексними добривами є:*
- а) бактеріальні препарати;
 - б) амофоси, нітроамофоски, карбоамофоски;
 - в) сільвініт, преципітат, сечовина;
 - г) аміачно-нітратні.
9. *Як поділяються комплексні добрива?*
- а) водорозчинні і нерозчинні;

- б) промислові і місцеві;
- в) за способами зберігання;
- г) на складні, складно-змішані і змішані.

10. *Фізичний стан рідкого комплексного добрива (РКД):*

- а) рідина;
- б) порошок;
- в) гранули;
- г) кристали.

11. *Вказати комплексне добриво, яке містить три основних елементи живлення:*

- а) амофос;
- б) діамофос;
- в) калієва селітра;
- г) нітрофоска.

12. *Вказати способи ефективного використання мікродобри:*

- а) розкидання по поверхні ґрунту;
- б) обробка насіннєвого матеріалу, позакореневе підживлення;
- в) додавання до основних добрив у процесі виробництва;
- г) локально в ґрунт;
- д) мікродобрива не застосовуються через їх високу вартість.

6. На основі вивчених теоретичних запитань підготуйтеся до виконання хімічних експериментів на тему:

«Якісне визначення мінеральних добрив».

Мінеральні або промислові добрива дещо відрізняються від органічних добрив високим вмістом поживних речовин. Щоб переконатись у цьому, розгляньте по декілька зразків нітратних і фосфатних добрив; зазначте назву добрива, хімічну формулу, фізичні властивості; перевірте здатність розчинятися у воді, дослідним шляхом виконайте необхідні хімічні експерименти за інструкцією.

Обладнання: зразки нітратних і фосфатних добрив, розчини натрій гідроксиду, барій хлориду, нітратної кислоти, аргентум нітрату, хлоридної кислоти, краплини розчину сульфатної кислоти, деревне вугілля, дистильована вода, залізна

ложечка, скляна паличка, піпетка, шпатель, пробірки, пробіркотримач, лакмусовий папірець, графітовий стержень.

Техніка виконання дослідів:

I. Ознайомлення із зовнішнім виглядом добрива

1. Розгляньте добриво, встановіть його колір, характер кристалів, запах, вологість.

II. Виявлення розчинності добрива у воді

1. В пробірку насипте невелику кількість добрива (0,5 г) і долейте 10 мл дистильованої води.

2. Вміст пробірки перемішайте скляною паличкою до повного розчинення. Зробіть висновок про розчинність добрива. У випадку неповного розчинення обережно нагрійте вміст пробірки в полум'ї нагрівального приладу і трохи прокип'ятіть. Одержаний розчин збережіть для наступних дослідів.

III. Проба на виявлення в добриві нітратних форм азоту

1. Візьміть невеликий шматочок деревного вугілля, покладіть у залізну ложечку і розжарте в полум'ї нагрівального приладу.

2. На розжарену вуглинку насипте декілька кристаликів досліджуваного добрива. Якщо добриво містить нітрат-аніони, вуглинка яскраво спалахне (внаслідок наявності кисню).

IV. Проба на виявлення в добриві амонійних форм азоту

1. У пробірку до 1 мл водного розчину добрива додайте 1 мл розчину натрій гідроксиду.

2. Суміш обережно нагрійте в полум'ї нагрівального приладу. За запахом чи за допомогою зволоженого лакмусового папірця, розташованого над отвором пробірки, визначте наявність амоніаку.

V. Проба на виявлення в добриві аніонів сульфату і фосфату

1. До 1 мл розчину добрива додайте 2-3 краплини розчину барій хлориду. Якщо в розчині є аніон сульфату, то випаде білий осад, який не розчиняється при додаванні розчину нітратної кислоти. Розчинність осаду в нітратній кислоті стверджує наявність в ньому фосфат-аніону.

VI. Проба на виявлення в добриві аніонів хлориду і фосфату

1. До 1 мл розчину добрива додайте 2-3 краплини розчину аргентум нітрату, вміст пробірки обережно збовтайте. Зверніть увагу на колір осаду.

2. Долийте до осаду 1 мл розчину нітратної кислоти. Утворення білого осаду, нерозчинного в нітратній кислоті, вказує на присутність хлорид-аніонів. Випадання жовтого осаду, який розчиняється в нітратній кислоті, свідчить про наявність у добриві фосфат-аніону.

VII. Проба на виявлення в добриві катіонів калію і натрію

1. Графітовий стержень занурте на 30 секунд в хлоридну кислоту, а потім доторкніться ним до твердого добрива.

2. Обережно внесіть стержень у полум'я спиртівки і за кольором зробіть висновок про наявність катіонів натрію чи калію.

VIII. Проба на виявлення в добриві катіонів кальцію

1. До 1 мл розчину добрива додайте 2-3 краплини розчину сульфатної кислоти.

2. Вміст пробірки обережно нагрійте. Утворення білого осаду вказує на наявність в добриві катіонів кальцію.

Звіт про виконання завдань можна оформити у вигляді таблиці:

Визначення мінеральних добрив

Послідовність виконання дій	Спостереження		
	Добриво 1	Добриво 2	Добриво 3
I. Ознайомлення із зовнішнім виглядом добрива			
II. Виявлення розчинності добрива у воді			

III. Проба на виявлення в добриві нітратних форм азоту			
IV. Проба на виявлення в добриві амонійних форм азоту			
V. Проба на виявлення в добриві аніонів сульфату і фосфату			
VI. Проба на виявлення в добриві аніонів хлориду і фосфату			
VII. Проба на виявлення в добриві катіонів калію і натрію			
VIII. Проба на виявлення в добриві катіонів кальцію			

Висновок:

7. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Переваги застосування калійних добрив.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 9

Тема заняття: Мікроелементи та мікродобрива, їх характеристика та застосування.

Мета: забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про мікроелементи та мікродобрива, їх характеристику, властивості та застосування; формування взаємозв'язку теоретичних знань із практичним їх застосуванням.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Значення мікроелементів для живлення рослин.
2. Роль бору в процесі росту та живлення рослин.
3. Роль марганцю в процесі росту та живлення рослин.
4. Роль міді в процесі росту та живлення рослин.
5. Роль цинку в процесі росту та живлення рослин.
6. Роль молібдену в процесі росту та живлення рослин.
7. Роль заліза в процесі росту та живлення рослин.
8. Особливості застосування мікродобрив.
9. Технологія застосування мінеральних добрив.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Умови, що сприяють ефективному застосуванню мікродобрив.
2. Особливості застосування залізних добрив.
3. Способи і строки застосування мікродобрив.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Яке значення мають мікроелементи для живлення рослин?
2. Які культури найчутливіші до нестачі бору?
3. Назвіть вміст рухомих сполук мікроелементів в основних типах ґрунтів.
4. Під які культури і в яких нормах насамперед потрібно застосовувати мідні добрива?
5. Назвіть умови найефективнішого застосування молібденових добрив.
6. Які вимоги ставляться до зберігання мінеральних добрив?
7. Які особливості транспортування мінеральних добрив?
8. У чому полягає суть підготовки мінеральних добрив до внесення?

3. На основі вивчених теоретичних питань законспекуйте основні поняття:

Макроелементи – _____

Мікроелементи – _____

4. Розгляньте рисунки, що стосуються ролі та фізіологічної потреби сільськогосподарських культур у макро- та мікроелементах:

Фізіологічна потреба сільськогосподарських культур у мікроелементах

Культура / мікроелемент	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo
Кукурудза	**	**	**	**	***	*
Сорго	*	**	***	***	***	*
Соя	*	*	***	***	**	***
Пшениця	*	***	*	***	*	*
Ячмінь	*	***	*	**	*	*
Горох	*	*	*	***	*	**
Соняшник	***	**	*	**	**	*
Цукровий буряк	***	**	**	***	**	**
Ріпак	***	*	*	***	*	***
Льон	**	***	*	*	***	*
Помідори	**	**	**	**	**	*
Огірки	*	**	*	***	*	*
Цибуля	***	**	***	**	**	***
Капуста білоголова	***	**	*	***	**	***
Капуста цвітна	***	**	*	**	*	***
Морква	***	***	*	***	*	*
Картопля	**	*	*	**	**	*
Виноград	***	**	***	***	***	*
Яблуна	***	**	***	***	***	*

Примітка: * важливий елемент, ** життєво важливий мікроелемент, *** ключовий мікроелемент.

5. *Опрацюйте необхідний матеріал і виконайте хімічні експерименти:*

Назва досліду 1: Експериментальне визначення мінеральних добрив.

Обладнання і реактиви: добрива (калій сульфат, амоніачна селітра, фосфоритне борошно, амофос, суперфосфат, калій хлорид, карбамід, амоній сульфат), розчини натрій гідроксиду, барій хлориду, нітратної кислоти, аргентум нітрату, хлоридної кислоти, сульфатної кислоти, штатив з пробірками, піпетка, шпатель, пробіркодержач, універсальний індикаторний папірець, графітовий стержень, скляна паличка.

Техніка виконання: У чотирьох пронумерованих пробірках містяться добрива: **варіант 1** – калій сульфат, амоніачна селітра, фосфоритне борошно, амофос; **варіант 2** – суперфосфат, калій хлорид, карбамід, амоній сульфат. Експериментально визначте добрива, користуючись додатковою таблицею.

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Умови проходження реакцій _____

Ознаки проходження реакцій _____

Рівняння хімічних реакцій, що відбуваються _____

Правила техніки безпеки, яких необхідно дотримуватись при виконанні обраного досліджу _____

6. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Засоби захисту рослин від хвороб.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 10

Тема заняття: Органічні добрива і бактеріальні препарати, їх властивості та застосування.

Мета: забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про органічні добрива і бактеріальні препарати, їх характеристику, властивості та застосування; формування взаємозв'язку теоретичних знань із практичним їх застосуванням.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Органічні добрива, їх види.
2. Підстилковий гній.

3. Безпідстилковий гній.
4. Пташиний послід.
5. Торф.
6. Особливості використання соломи на добриво.
7. Сапропель, їх види та застосування.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Порівняльна характеристика хімічного складу різних органічних добрив.
2. Значення органічних добрив.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Як можна збільшити кількість органічних добрив та поліпшити якість?
2. Назвіть способи зберігання гною. У чому їх особливості?
3. Як встановити норму внесення гною?
4. Як відбувається розкладання гною в ґрунті?
5. Які особливості використання пташиного посліду?
6. Які вимоги ставлять до якості торфу, який використовують на добриво?

3. На основі вивчених теоретичних питань законспекуйте основні поняття:

Органічні добрива – _____

Підстилковий гній – _____

Безпідстилковий гній – _____

Перегній – _____

Пташиний послід – _____

Торф – _____

Солома – _____

Сапрпель – _____

4. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. Які добрива називають органічними?

- а) добрива рослинного і тваринного походження, які містять усі елементи живлення, необхідні для рослин;
- б) вапнякові добрива;
- в) добрива промислового походження;

г) добрива, виготовлені з корисних копалин.

2. *Яке з вказаних добрив є органічним?*

а) томашлак;

б) вапнякове борошно;

в) фосфогіпс;

г) напівперепрілий гній.

3. *Як впливає внесення органічних добрив на вміст гумусу у ґрунті?*

а) вміст гумусу знижується;

б) вміст гумусу залишається без змін;

в) вміст гумусу підвищується;

г) усі відповіді вірні.

4. *Вказати, яким буває гній за ступенем розкладання:*

а) щільний, напівщільний і пухкий;

б) холодний і напівхолодний;

в) твердий, напівтвердий і рідкий;

г) свіжий, напівперепрілий, перепрілий і перегній.

5. *Вказати найефективніші прийоми застосування птишиного посліду:*

а) обробка насіння;

б) позакореневе підживлення;

в) основне внесення і підживлення;

г) в рядки при посіві.

6. *Вказати, що таке торф:*

а) це речовина, що утворилася в результаті відмирання і неповного розкладання болотної рослинності в умовах надмірного зволоження і нестачі повітря;

б) добриво, виготовлене біологічним шляхом з гною;

в) відходи промисловості;

г) це речовина для зниження кислотності ґрунту.

7. *Визначити типи торфу за умовами утворення:*

а) щільний і м'який;

б) твердий і рідкий;

в) верховий, низинний і перехідний;

г) промислового і органічного походження.

8. *Вказати найефективніші способи використання торфу:*

- а) виготовлення компостів і як самостійне добриво;
- б) виготовлення мінеральних добрив;
- в) позакореневого підживлення;
- г) не використовується в землеробстві.

9. *Вказати, що таке сапропель:*

- а) продукт компостування;
- б) мінеральне добриво;
- в) органічне або вапнякове добриво, відклади прісних озер і ставків;
- г) добриво, отримане в результаті вирощування спеціальних рослин.

10. *Вказати ефективний спосіб використання соломи на добриво:*

- а) заорювати в ґрунт на глибину 8–10 см з додаванням безпідстилкового гною чи азотних добрив;
- б) заорювати в ґрунт на глибину 30 см;
- в) залишати на поверхні ґрунту;
- г) солому неефективно використовувати як добриво.

5. *Підготуйтеся вдома, опрацюйте необхідний матеріал і розв'яжіть на лабораторному занятті експериментальні задачі, заповніть пропуски:*

Експериментальна задача 1: Солі амонію при взаємодії з їдкими лугами при _____ виділяють газ _____, який легко виявити за запахом. Визначте, в якому з виданих вам добрив міститься калієва селітра, а в якому аміачна.

Експериментальна задача 2: У сільському господарстві для підживлення капусти використовують 3%-вий розчин калій хлориду. Приготуйте такий розчин масою 50 г. Необхідні розрахунки запишіть. _____

6. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Переваги та недоліки застосування органічних добрив.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 11

Тема заняття: Компости, їх значення та способи приготування.

Мета: забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про компости, їх значення, характеристику та способи приготування; формування взаємозв'язку теоретичних знань із практичним їх застосуванням.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Компости, їх значення.
2. Характеристика процесу компостування.
3. Класифікація компостів.
4. Загальна характеристика зелених добрив.
5. Способи застосування зелених добрив.
6. Бактеріальні препарати, їх застосування.
7. Класифікація бактеріальних препаратів.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Способи використання зелених добрив.
2. Особливості використання бактеріальних препаратів.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Як виготовити компости? Назвіть види компостів.
2. Що таке вермикомпости?

3. На основі вивчених теоретичних питань законспекуйте основні поняття:

Компости – _____

Зелені добрива – _____

Бактеріальні препарати – _____

4. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. Вказати, що таке компостування?

- а) змішування органічних або органічних і мінеральних добрив для підвищення їх цінності для рослин;
- б) приорування добрив зразу ж після їх внесення;
- в) це один із способів виробництва калійних добрив;
- г) це спосіб внесення добрив у ґрунт.

2. Які є способи виготовлення компостів?

- а) пошаровий;
- б) осередковий;
- в) площадковий;
- г) всі відповіді вірні.

3. Що таке сидерати (зелені добрива)?

- а) приорана свіжа рослинна маса для збагачення ґрунту органічними речовинами і азотом;
- б) мінеральні добрива, які мають зелений колір;
- в) речовини для нейтралізації лужної реакції ґрунту;
- г) речовини, які застосовуються для гідроізоляції добрив.

4. Вказати форми використання рослин на зелене добриво:

- а) самостійне;
- б) укісне;
- в) отавне;
- г) всі відповіді вірні.

5. Підготуйтеся вдома, опрацюйте необхідний матеріал і розв'яжіть на лабораторному занятті експериментальні задачі за одним із варіантів:

Варіант I

- 1. Дано три добрива: калій хлорид, калій нітрат і калій сульфат. Визначте де яке добриво. Запишіть рівняння реакцій.
- 2. Які характерні реакції на амофос? Проробіть досліди і запишіть рівняння реакцій.
- 3. Які реактиви вам необхідні для визначення аміачної селітри та амоній хлориду? Виконайте досліди та запишіть рівняння реакцій.

Варіант II

1. Дано три добрива: аміачна селітра, амоній сульфат і амоній хлорид. Визначте де яке добриво. Запишіть рівняння реакцій.
2. Які характерні реакції на суперфосфат? Проробіть досліди і запишіть рівняння реакцій.
3. Які реактиви вам необхідні для визначення калієвої селітри та калій хлориду? Виконайте досліди та запишіть рівняння реакцій.

Варіант III

1. Дано три добрива: суперфосфат, амофос і нітроамофос. Визначте де яке добриво. Запишіть рівняння реакцій.
2. Які характерні реакції на амоній сульфат? Проробіть досліди і запишіть рівняння реакцій.
3. Які реактиви вам необхідні для визначення калій хлориду та амоній хлориду? Виконайте досліди та запишіть рівняння реакцій.

Зазначте варіант: _____ . Дайте відповіді на запитання.

1. _____

2. _____

3. _____

6. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Зелені добрива в сьогоденні людства.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 12

Тема заняття: Особливості системи застосування добрив, принципи її складання.

Мета: забезпечити оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про особливості системи застосування добрив і принципи її складання; формування взаємозв'язку теоретичних знань із практичним їх застосуванням.

План:

I. Перевірка готовності здобувачів вищої освіти до лабораторного заняття.

II. Опитування за теоретичними питаннями теми:

1. Принципи складання систем удобрення.
2. Особливості зональних систем удобрення.
3. Фактори, які враховують під час складання системи удобрення.
4. Визначення норм добрив.
5. Методика складання річних і календарних планів застосування добрив.

III. Інструкція до виконання:

1. Підготувати питання для самостійного опрацювання:

1. Річний план застосування добрив.
2. Календарний план застосування добрив.

2. Дати відповіді на поточні контрольні запитання/завдання:

1. Назвіть принципи складання системи удобрення.
2. Які є зональні особливості системи удобрення сільськогосподарських культур?
3. Які фактори потрібно враховувати під час складання систем удобрення?
4. Які ви знаєте прийоми внесення добрив?
5. Які є методи для розрахунку норм добрив?

3. З метою узагальнення та систематизації знань дайте відповіді на тестові запитання:

1. Що таке система удобрення культур в сівозміні?

- а) комплекс агротехнічних заходів із застосування органічних добрив;
- б) комплекс агротехнічних заходів із застосування мінеральних добрив;
- в) розрахунок кількості добрив для основного внесення;
- г) багаторічний план застосування добрив, що забезпечує ефективне їх використання.

2. Який комплекс заходів включає в себе система удобрення?

- а) організаційно-господарські заходи;
- б) план хімічної меліорації;
- в) план застосування добрив;
- г) усі вказані заходи.

3. Які фактори потрібно враховувати при складанні системи удобрення?

- а) тип і гранулометричний склад ґрунту;
- б) агрохімічні показники ґрунту;
- в) окультуреність ґрунту і водний режим;
- г) потрібно враховувати усі перелічені фактори.

4. Що таке норма добрив?

- а) кількість добрив, внесених за один прийом;
- б) кількість добрив на період вирощування рослин;
- в) кількість добрив у господарстві;

г) кількість добрив, внесених у підживлення.

5. Які добрива необхідно вносити при посіві озимої пшениці?

а) органічні;

б) азотні;

в) фосфорні;

г) калійні.

6. Якими добривами підживлюють озиму пшеницю?

а) азотними;

б) фосфорними;

в) калійними;

г) всі відповіді вірні.

7. Вказати систему удобрення цукрових буряків:

а) основне і підживлення;

б) основне і рядкове;

в) основне, припосівне і підживлення;

г) припосівне і підживлення.

8. Якими органічними добривами краще підживлювати цукрові буряки?

а) свіжим гноєм;

б) гноївкою;

в) сапропеліями;

г) соломою.

9. Вказати систему удобрення зернобобових культур:

а) основне і припосівне;

б) припосівне і підживлення;

в) тільки підживлення;

г) основне і підживлення.

10. Вказати найкращі калійні добрива під картоплю:

а) калій сульфат, калімагnezія, калімаг;

б) каїніт, силівніт;

в) калій хлорид, карналіт;

г) ефективні всі вказані добрива.

11. Вказати ефективну систему удобрення овочевих культур:

а) основне, припосівне і підживлення з використанням органічних добрив;

б) основне і рядкове;

в) рядкове і підживлення;

г) тільки підживлення.

4. Підготуйтеся вдома, опрацюйте необхідний матеріал і розв'яжіть на лабораторному занятті експериментальні задачі:

Експериментальна задача 1: Які є характерні реакції на визначення амофосу? Виконайте досліди та запишіть відповідні рівняння реакцій.

Експериментальна задача 2: Проробіть якісну реакцію на визначення нітратного добрива – сечовини. Опишіть хід дій.

5. Для отримання оцінки вищого рівня в ході виконання модульної контрольної роботи, підготуйте та виголосіть на лабораторному занятті повідомлення про використання добрив людством. Для прикладу, тематикою повідомлення може бути: Особливості використання гумінових препаратів, визначення їх ролі для росту та розвитку рослин.

Підготуйте текстову доповідь на 1-2 сторінки, висвітліть глобальні проблеми людства, пов'язані з обраною темою. Вивчіть актуальність даної теми для Житомирського регіону, вашої місцевості тощо.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 13
Модульна контрольна робота № 1

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Агрохімія: Підручник. – Ч.1. Теоретичні основи формування врожаю // [М. Й. Шевчук, С. І. Веремесенко, В. І. Лопушняк]; за ред. М. Й. Шевчука. Луцьк: Надстир'я, 2012. – 196 с.
2. Агрохімія: Підручник. – Ч. 2. Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту // [М. Й. Шевчук, С. І. Веремесенко, В. І. Лопушняк]; за ред. М. Й. Шевчука. – Луцьк: Надстир'я, 2012. – 440 с.
3. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник / Г. М. Господаренко. – К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2015. – 476 с.
4. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. – К.: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. – 276 с.
5. Господаренко Г. М. Система застосування добрив: Навч. посібник / К.: ТОВ "СІК ГРУП УКРАЇНА", 2015. – 332 с.
6. Г. М. Господаренко, О. Д. Черно, О. В. Нікітіна. Агрохімія калію / За заг. ред. Г. М. Господаренка. Київ: ТОВ "ТРОПЕА", 2021. 264 с.

Додаткова:

1. Гладюк М. М. Основи агрохімії. Хімія в сільському господарстві. – К.; Ірпінь: Перун, 2003. – 288 с.
2. Коць С. Я., Петерсон Н. В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. – К.: Логос, 2005. – 220 с.
3. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. – 176 с.

Інтернет ресурси:

1. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>
2. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.dnpg.gov.ua.
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: режим доступу: <http://nbuv.gov.ua>