

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра аналітичної і біоорганічної хімії та якості води

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету ветеринарної медицини
д.б.ч. проф. *[підпис]*



СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри аналітичної і
біоорганічної хімії та якості води

Протокол № 8 від 24.07.2023 р.

Завідуючий кафедрою
проф. Коняєвич В.А.

- РОЗЛІНУТО -

Гарант ОП «Ветеринарна гігієна,
санітарія і експертиза»

[підпис] Д.В. Шевченко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
"НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ"

Галузь знань 21 – Ветеринарія

спеціальність 212 – Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза

спеціалізація

Факультет ветеринарної медицини

Розробник: к.х.н. доц. Лаврик Р.В.

1. Опис навчальної дисципліни «НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» (шифр і назва)	
Освітня програма	«Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» (шифр і назва)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	немає	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	___ - ___
Семестр	1	___ - ___
Лекційні заняття	30 год.	___ - ___ год.
Практичні, семінарські заняття	___ - ___ год.	___ - ___ год.
Лабораторні заняття	30 год.	___ - ___ год.
Самостійна робота	60 год.	___ - ___ год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Неорганічна хімія» належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок фахівця у галузі ветеринарії, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін.

Мета: вивчення курсу неорганічної хімії є оволодіння знаннями про хімічні закони і закономірності хімічних перетворень (хімічна форма руху матерії) з орієнтацією на процеси, що відбуваються у живих організмах та навколишньому середовищі, та формування навичок виконання хімічного експерименту

Завдання:

- вивчення основ дисципліни як складової фундаментальної підготовки спеціалістів у галузі наук;
- створення наукової бази для вивчення ряду професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін (біохімія, санітарна ветеринарна санітарія, ветеринарна фармакологія, ветеринарна токсикологія, ветеринарно-санітарна інспекція тощо);
- засвоєння основних прийомів виконання хімічних реакцій напівмікрометодом.

Вхідні вимоги до знань, умінь та навичок студента. Знати хімічну термінологію, основні закони хімічної стехіометрії, класифікацію і суть хімічних реакцій та основних типів хімічних речовин (оксидів, кислот, основ, солей) за обсягом програми середньої школи. Уміти складати рівняння хімічних реакцій. Мати **навички** виконувати хімічні експерименти на рівні дослідів у пробірках.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: класифікацію хімічних елементів та утворених ними хімічних сполук відповідно груп, підгруп і періодів періодичної системи Д. І. Менделєєва; основні закони хімічної кінетики та хімічної рівноваги; сучасні уявлення про будову атому та молекули; закономірності зміни хімічної активності простих і складних речовин з позицій їх будови, природи та особливостей хімічного зв'язку в них; природу розчинів основних типів хімічних сполук s-, p- і d-елементів і їх властивості відносно процесів електролітичної дисоціації та гідролізу; природу процесів зі зміною ступеня окиснення елементів; сутність електрохімічних процесів та явища корозії металів; природу, будову, хімічні властивості координаційних (комплексних) сполук; приклади хімічних реакцій і процесів в природі, антропогенній діяльності людини, у виробництві, зберіганні та використанні лікувальних і гігієнічних засобів, переробці сільськогосподарської і харчової продукції;

вміти: користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою з загальної, неорганічної та біонеорганічної хімії (у тому числі електронними навчальними курсами), проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій, вирішувати розрахункові задачі із застосуванням обчислювальної техніки;

мати навички роботи в хімічній лабораторії, самостійного виконання хімічних реакцій, оформляти результати досліджень у вигляді звіту в лабораторному журналі.

Компетенції, які забезпечує дисципліна «Неорганічна хімія»

інтегральна компетентність (ІК): *Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми у галузі ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, упровадження інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.*

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними.

ЗК 10. Знання та розуміння предметної галузі та професії.

ЗК 12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

ПРН 5. Проводити відбір, консервування пакування і пересилання проб тваринного, рослинного та біотехнологічного походження для досліджень харчових продуктів, кормів, кормових добавок, преміксів тощо за органолептичними та лабораторними методами для визначення їх безпечності та якості відповідно до нормативно-правових актів, використовуючи необхідні реактиви, прилади та обладнання.

ПРН 6. Володіти загальноприйнятими методиками клінічних і лабораторних досліджень для контролю стану здоров'я тварин та дотримання порядку виробництва та обігу харчових продуктів, одержаних від тварин, підданих лікуванню та профілактичним обробкам, відповідно до концепції „Єдиного здоров'я„.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усьог	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1. Основні поняття і закони хімії													
Тема 1. Хімія в системі природничих наук.	1	9	2		2		5						
Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук.	2	4	2		2								
Тема 3. Основні закони хімії.	3	4	2		2								
Тема 4. Будова атома. Періодичний закон Д.І. Менделєєва	4	14	2		2		10						
Тема 5. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук	5	9	2		2		5						
Разом за змістовим мод. 1	5	40	10		10		20						
Змістовий модуль 2. Основні закони хімічних перетворень													
Тема 6. Вчення про розчини. Способи вираження складу розчинів. Колігативні властивості розчинів	6-7	11	3		3		5						
Тема 7. Основні поняття хімічної термодинаміки. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Хімічна рівновага	8-9	11	3		3		5						
Тема 8 Теорія сильних і слабких електролітів Теорії кислот і основ.	9-10	18	4		4		10						
Разом за змістовим мод. 2	10	40	10		10		20						
Змістовий модуль 3. Хімічні реакції і процеси													
Тема 9. Протолітичні процеси (гідроліз).	11-13	12	3		4		5						
Тема 10. Реакції з перенесенням електронів.	14-15	10	3		2		5						
Тема 11. Реакції комплексоутворення.		18	4		4		10						
Разом за змістовим мод. 3	11-15	40	10		10		20						
Усього годин	1-15	120	30		30		60						

4. Темі семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	

5. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	

6. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Правила роботи в хімічній лабораторії. Техніка лабораторних робіт. .	
2	ЕЛЕКТРОННІ ФОРМУЛИ ЕЛЕМЕНТІВ, ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ВАЛЕНТНОСТІ ТА СТУПЕНІВ ОКИСЛЕННЯ В СПОЛУКАХ. ОЦІНКА ХІМІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ ТА БУДОВА МОЛЕКУЛ КИСЛОТ, ОСНОВ, СОЛЕЙ, ОКСИДІВ	
3	КЛАСИФІКАЦІЯ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН	
4	Вивчення правил складання рівнянь реакцій у розчинах електролітів	
5	Вивчення правил складання рівнянь реакцій гідролізу та визначення рН	
6	Вивчення правил складання рівнянь окисно-відновних реакцій	
7	Вивчення типів окисно-відновних реакцій	
8	Вивчення правил складання формул координаційних сполук, рівнянь реакцій за їх участю та властивостей	
	Разом	30

1. Самостійна робота

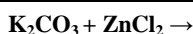
№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Будова атома та будова речовини	15
2	Застосування законів і понять хімічної стехіометрії для складання формул хімічних сполук	15
3	Розчини і їх концентрація	10
4	Окисно-відновні процеси	10
5	Будова і властивості комплексних сполук	10
	Разом	60

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

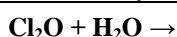
1. Вкажіть, які елементи необхідні для нормальної життєдіяльності організмів.

1	Cl
2	Al
3	Cu
4	Pt
5	I
6	Fe

2. Написати рівняння реакції обміну між солями у молекулярному, повному та скороченому йонному вигляді



3. Яка сполука утворюється за реакцією?



(у бланку відповідей написати рівняння реакції)

4. Яка будова зовнішнього енергетичного рівня атома хлору?

1	$2s^2 2p^3$
2	$3s^2 3p^5$
3	$3s^2 3p^3$
4	$2s^2 2p^5$

5. У якій сполуці сульфур буде тільки окисником: H_2S , H_2SO_4 , SO_2 , SO_3 ?

(у бланку відповідей дати формулу сполук окисників, та ступінь окиснення елементів у цих сполуках)

6. Написати всі можливі реакції утворення солей при взаємодії:

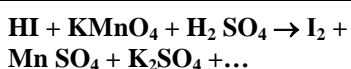


(у бланку відповідей написати три реакції)

7. При взаємодії 1 моль розбавленої сульфатної кислоти з цинком виділяється водень об'ємом ___ літрів. Відповідь підтвердити розрахунками.

1	11,2
2	22,4
3	44,8
4	5,6

8. Закінчити рівняння окисно-відновної реакції:



(у бланку відповідей урівняти окиснювально-відновне рівняння)

9. Які метали реагують з хлоридною кислотою ? Підтвердити рівняннями реакцій.

1	$\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$
2	$\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$
3	$\text{Pt} + \text{HCl} \rightarrow$
4	$\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$

10. Визначити відповідність :

1. йонізаційний потенціал	А. Енергія, яка виділяється внаслідок приєднання електрона до атома
2. електронегативність	Б. Умовний заряд атома або йону елемента, виходячи із припущення, що всі зв'язки в молекулі є ідеально йонними
3. спорідненість до електрона	В. Здатність атомів до приєднання електронів
4. ступінь окиснення	Г. Енергія, яка необхідна для повного видалення електрона із атома

11. Скласти молекулярне, повне та скорочене йонне рівняння гідролізу карбонату амонію за першою стадією. Вказати рН середовища.

(у бланку відповідей написати рівняння реакції)

12. Зробити перетворення: $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}$.

(у бланку відповідей скласти відповідні рівняння реакцій)

13. Яку сполуку пропущено у лівій частині рівняння утворення комплексу? Чому дорівнює координаційне число комплексоутворювача?

..... + $2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$	(у бланку відповідей подати формулу сполуки і координаційне число)
--	--

14. Вказати основні ступені окиснення фосфору:

1	0, +3, +4, +6, +5
2	-3, 0, +3, +5
3	-2, 0, +2, +4, +7
4	-1, 0, +5, +7

15. Знайти відповідність:

1. Кисла сіль	A. NaHCO_3
2. Основна сіль	B. CaCO_3
3. Середня сіль	B. $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$
	Г. Na_2SO_3

16. Закінчити рівняння реакцій:

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	(у бланку відповідей написати рівняння реакцій)
$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	

17. Який ряд містить тільки аніони?

1	CH_3COO^- , NH_4^+
2	Na^+ , Fe^{2+}
3	Ca^{2+} , PO_4^{3-}
4	NO_2^- , F^-

18. Яка пара сполук є сильними електролітами?

1.	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, KCl
2.	BaSO_4 , NaOH
3.	$\text{Cu}(\text{OH})_2$, NaCl
4.	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, CaSO_4

19. При гідролізі якої солі розчин має $\text{pH} < 7$?

1.	BaF_2
2.	ZnCl_2
3.	Na_2S
4.	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

20. Оксиди яких металів мають амфотерні властивості?

1	Na_2O
2	CaO
3	ZnO
4	MnO_2

21. Які сполуки серед наведених реагують між собою H_2O , PbO , SO_2 , Na_2O ?

(у бланку відповіді впишіть рівняння реакцій)

22. Яка пара оксидів є кислотними ?

1	N_2O , NO_2
2	N_2O_5 , N_2O_3
3	N_2O , NO
4	NO , N_2O_3

23. Який найвищий ступінь окиснення проявляє хром у сполуках?

1	+7
2	+4
3	+5
4	+6

24. Вкажіть назву сполуки KHSO_4

<i>(у бланку відповідей подати назву сполуки)</i>

25. Скільки нейтронів, протонів та електронів у атома елементу під номером 25 у періодичній системі?

<i>(у бланку відповідей вказати кількість нейтронів, протонів, електронів)</i>
--

26. Закінчити рівняння реакцій

$\text{PbO} + \text{HCl} \rightarrow$	<i>(у бланку відповідей написати рівняння реакції)</i>
$\text{PbO} + \text{NaOH} \rightarrow$	

27. У схемі реакції $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ окисником є:

1	CrCl_3
2	Br_2
3	KOH
4	Рівняння не відноситься до окиснювально-відновних

28. За якою реакцією відбувається процес окиснення феруму(+2) до феруму (+3)?

1.	$\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
2.	$\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
3.	$\text{FeSO}_4 + \text{Al} \rightarrow$
4.	$\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$

29. До якого елементу зміщені спільні електронні пари у сполуці H_2O ?

1	не зміщені ні до якого
2	зміщені до О
3	зміщені до Н
4	не утворюють спільних електронних пар

30. Кислотою є?

1	HCl
2	$\text{Fe}(\text{OH})_2$
3	H_2SO_4
4	N_2O_5

Тести до перевірки самостійної підготовки студентів

Тема 1. Атомно-молекулярне вчення

1. Яку з приведених речовин потрібно віднести до простих?

1	H_2O
2	N_2
3	CuSO_4
4	NaCl

2. Моль - це кількість речовини, що містить стільки структурних одиниць (атомів, молекул, іонів), скільки атомів є в

1	0,12 кг ізоотопу вуглецю ^{12}C
2	1,2 г ізоотопу вуглецю ^{12}C
3	0,012 кг ізоотопу вуглецю ^{12}C
4	0,12 кг ізоотопу кисню ^{16}O

3. 1 моль газу займає об'єм

1	2,24 л
2	22,4 л
3	0,224 л
4	11,2 л

4. Скільки молекул міститься в 1 молі речовини

1	$6,02 \cdot 10^{21}$
2	$3,01 \cdot 10^{23}$
3	$3,01 \cdot 10^{22}$
4	$6,02 \cdot 10^{23}$

5. Який газ легший за повітря (M_r повітря = 29)

1	Озон
2	Аміак
3	Хлор
4	Сірководень

6. Визначити еквівалент H_3PO_4 (M_r кислоти = 98)

1	98
2	32,67
3	49
4	16,33

7. Яка маса 1 л вуглекислого газу при н.у.

1	1,96
2	3,92
3	19,6
4	0,98

Тема 2. Будова атома та періодичний закон**8. За сучасними уявленнями атом - це**

1	Хімічно подільна електронейтральна частка речовини, що складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів
2	Хімічно неподільна електронейтральна частка речовини, що складається з позитивно зарядженого ядра і негативно заряджених електронів
3	Хімічно подільна електронейтральна частка речовини, що складається з негативно зарядженого ядра і позитивно заряджених електронів
4	Хімічно неподільна електронейтральна частка речовини, що складається з негативно зарядженого ядра і позитивно заряджених електронів

9. Якими чотирма квантовими числами характеризується стан електрона в атомі?

1	n, β, h, m_s
2	α, l, e, m_l
3	n, l, m_l, m_s
4	n, l, e, α

10. Скільки протонів міститься в ядрі атома калію

1	20
2	19
3	39
4	29

11. Яка будова зовнішнього енергетичного рівня атома хлору?

1	$s^2 p^1$
2	$s^2 p^3$
3	$s^2 p^5$

4	$s^2 p^2$
---	-----------

12. Скільки електронів знаходиться на зовнішньому енергетичному рівні іону сірки S^{2-} ?

1	6
2	8
3	2
4	4

13. Яку найнижчу ступінь окислення може проявляти азот в сполуках?

1	1-
2	3-
3	0
4	2-

14. Скільки неспарених електронів має атом фосфору в незбудженому стані?

1	3
2	5
3	1
4	2

15. В якій групі і якій підгрупі періодичної системи знаходяться лужно-земельні метали?

1	I група, головна підгрупа
2	I група, побічна підгрупа
3	II група, головна підгрупа
4	II група, побічна підгрупа

17. Де розміщені валентні електрони у атомів елементів побічних підгруп?

1	На s-підрівні останнього енергетичного рівня
2	на s- і p-підрівнях останнього рівня
3	на p-підрівні останнього рівня
4	на s-підрівні останнього рівня і d-підрівні передостаннього рівня

18. Що спільне у будові атомів елементів з порядковими номерами 11 і 16?

1	заряд ядра
2	кількість електронів
3	кількість енергетичних рівнів
4	кількість електронів на зовнішньому рівні

19. Атом якого елемента має на зовнішньому енергетичному рівні 4 електрони?

1	Al
2	Si
3	N
4	Mg

Тема 3. Хімічний зв'язок

20. Хімічний зв'язок виникає між атомами, якщо:

1	відбувається розпаровування валентних електронів
2	збільшується енергія системи
3	зменшується енергія системи
4	утворюється декілька спільних електронних пар

21. Іонний зв'язок реалізується, якщо:

1	між атомами утворюється хоч одна спільна електронна пара
2	між атомами з різко відмінними електронегативностями відбувається передача валентних електронів і виникає електростатичне тяжіння
3	атоми мають однакову електронегативність

4	електронна густина між атомами не зміщується від одного атома до іншого
---	---

22. Скільки електронів беруть участь в утворенні зв'язків у молекулі Cl₂O₇

1	14
2	7
3	28
4	56

Тема 4. Класифікація неорганічних сполук

23. Які оксиди відносяться до амфотерних?

1	CaO, FeO, K ₂ O;
2	ZnO, Al ₂ O ₃ , PbO;
3	P ₂ O ₅ , NO ₂ , CO;
4	MgO, SiO ₂ , Ag ₂ O.

24. Який гідроксид виявляє властивості і кислот і основ?

1	Sr(OH) ₂ ;
2	NaOH;
3	NH ₄ OH;
4	Cr(OH) ₃

25. Яка сума коефіцієнтів у реакції Al(OH)₂Cl + H₂SO₄ →... , якщо внаслідок неї утворюються лише середні бінарні солі і вода?

1	10;
2	14;
3	18;
4	22.

26. Яка сума коефіцієнтів у реакції Ca₃(PO₄)₂ + H₂SO₄ → ... , якщо внаслідок неї утворюється дигідрофосфат кальцію?

1	2;
2	4;
3	6;
4	8.

Тема 5. Розчини.

27. Яку наважку NaOH потрібно взяти, щоб приготувати 100 мл 0,1N розчину ? M (NaOH) = 40 г/моль

1	40 г
2	4 г
3	0,4 г
4	0,04 г

28. Яку наважку CuSO₄·5H₂O потрібно взяти, щоб приготувати 1 кг 5% розчину ?

1	50 г
2	1 г
3	5 г
4	500 г

Тема 6. Електролітична дисоціації

29. Яка з реакцій іонного обміну відбувається в розчині з утворенням малорозчинної сполуки ?

1	NaOH + HCl →
2	Na ₂ SO ₄ + BaCl ₂ →
3	NaCH ₃ COO + Ca(NO ₃) ₂ →
4	BaCl ₂ + Cu(NO ₂) ₂ →

30. Які із речовин реакції $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ відносяться до слабких електролітів?

1	NaOH
2	H ₂ SO ₄
3	Na ₂ SO ₄
4	H ₂ O

Тема 7. Гідроліз солей

31. Яка з наведених солей підлягає гідролізу у водному розчині ?

1	BaSO ₄
2	Fe(NO ₃) ₂
3	NaCl
4	Ca(NO ₃) ₂

32. Яка сума коефіцієнтів у реакції першої стадії гідролізу CuSO₄?

1	4
2	6
3	8
4	10

33. Яка сума коефіцієнтів у реакції гідролізу Al₂S₃?

1	4
2	8
3	12
4	14

Тема 8. Окислювально-відновні реакції

34. До окислювально-відновної реакції розрахувати коефіцієнти і вказати їх суму: $\text{I}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaI} + \text{NaIO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

1	18
2	11
3	36
4	9

35. До окислювально-відновної реакції розрахувати коефіцієнти і вказати їх суму: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{CO}_2$

1	22
2	11
3	12
4	13

36. До окислювально-відновної реакції розрахувати коефіцієнти і вказати їх суму: $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

1	24
2	11
3	12
4	13

37. До окислювально-відновної реакції розрахувати коефіцієнти і вказати їх суму: $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

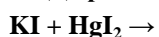
1	70
2	48
3	24
4	6

Тема 9. Комплексні сполуки

38. Вказати число лігандів в сполуці: $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$

1	4
2	6
3	2
4	1

39. До реакції комплексоутворення дописати продукти, розрахувати коефіцієнти і вказати їх суму:



1	2
2	4
3	6
4	8

40. Виходячи з ряду напруг металів, можна стверджувати, що у водному розчині відбувається така хімічна реакція :

1	$\text{Pb} + \text{CaCl}_2 = \text{PbCl}_2 + \text{Ca}$
2	$\text{Fe} + \text{MgSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Mg}$
3	$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
4	$\text{Ag} + \text{NaNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{Na}$

41. Який з нижченаведених металів не взаємодіє з водою?

1	натрій
2	кальцій
3	залізо
4	барій

43. З лугами взаємодіє :

1	<i>Mg</i>
2	<i>Mn</i>
3	<i>Ca</i>
4	<i>Al</i>

Тема 11. Загальні властивості неметалів

44. До якого електронного типу елементів належить фосфор?

1	s
2	p
3	d
4	f

45. Які ступені окислення характерні для фтору у його сполуках?

1	1-
2	1+
3	3+
4	5+

46. Складіть рівняння взаємодії азотної кислоти концентрованої з міддю і визначте суму коефіцієнтів в реакції

1	4
2	6
3	8
4	10

Приклад тестів для визначення рівня знань студентів

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОКР <i>магістр</i> Напрямок підготовки	Кафедра аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води	Екзаменаційний білет №__ з дисципліни <u>Неорганічна</u> <u>хімія</u>	Затверджую зав. кафедрою <hr style="width: 80%; margin: 5px auto;"/> _ (підпис) д.х.н., проф. Копілевич В.А. _____ 2023 р.
<i>Екзаменаційні питання</i>			
1. Скласти електронні та електронно-графічні формули елементів з порядковими номерами 7 та 53. За допомогою електронно-графічних формул зобразити перехід атомів у збуджені стани. Вказати валентності, ступені окислення та приклади сполук у різних ступенях окислення.			
2. Оксиген. Характерні валентності та ступені окислення. Одержання та хімічні властивості.			
<i>Тестові завдання</i>			
1. Серед вказаних елементів виберіть ті, що відносяться до халькогенів:			
A. F	E. O		
B. Cl	F. P		
C. N	G. Sr		
D. Ba	H. S		
2. До елементів побічних підгруп не відносять:			
A. селен	D. стронцій		
B. залізо	E. срібло		
C. марганець			
3. Яка формула вищого оксиду елемента з будовою зовнішнього енергетичного рівня ... $3s^23p^3$?			
A. R_2O_5	C. R_2O_3		
B. RO	D. RO_3		
4. Суміш яких кислот утворюється при взаємодії Cl_2O_6 з водою?			
A. $HClO$ і $HClO_2$	C. $HClO$ і HCl		
B. $HClO_4$ і $HClO_3$	D. $HClO_2$ і $HClO_3$		
5. Яка основність гіпофосфітної кислоти (H_3PO_2)?			
A. одноосновна	C. трьохосновна		
B. двоосновна	D. чотириосновна		
6. Які реакції відбуваються при взаємодії з розбавленою сульфатною кислотою?			
A. $Zn + H_2SO_4 \rightarrow$	C. $Pt + H_2SO_4 \rightarrow$		
B. $Cu + H_2SO_4 \rightarrow$	D. $Fe + H_2SO_4 \rightarrow$		
7. Закінчити хімічну реакцію: $SO_2 + Sr(OH)_2 =$			
8. Закінчити рівняння реакції:			

Pb(NO ₃) ₂ → нагрівання			
9. Складіть рівняння реакції одержання цинку із оксиду цинку відновленням вуглецем			
10. Вказати реакцію в якій фосфор - окисник:			
А.	$3 K + P \rightarrow 2K_3P$	С.	$4 P + 3 O_2 \rightarrow 2P_2O_3$
В.	$3 H_2 + 2 P \rightarrow 2 PH_3$		

8. Методи навчання

Для досягнення кінцевої мети навчання при викладанні хімії застосовуються мотиваційні, організаційно-ділові і контрольні-оцінювальні методи навчання.

Мотиваційні методи спрямовані на формування у студентів інтересу до пізнавальної діяльності і відповідальності за навчальну працю. Такими методами є наповнення занять інформацією про значення хімії, її досягнення у розвитку людства, взагалі, і для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності фахівця, зокрема.

Організаційно- ділові методи забезпечують організацію навчального процесу і мисленевої діяльності студента індуктивного, дедуктивного, репродуктивного і пошукового характеру. За джерелами знань серед цих методів розрізняють інформаційно-повідомлювальні (словесні) – розповідь, пояснення, бесіда, лекція, дискусії, інструктаж; наочне-демонстраційні – ілюстрації, спостереження; практичні – лабораторні роботи, індивідуальні завдання, вправи, реферати.

Контрольні-оцінювальні методи пов'язані з контролем за навчальною діяльністю (контрольні роботи, тести, колоквиуми, співбесіди, семінари, захист лабораторних робіт і рефератів, екзамени, самоконтроль і самооцінка).

За характером логіки пізнання застосовуються аналітичні, синтетичні і аналітико-синтетичні прийоми навчання.

Ефективність навчання підвищується широким використанням активних і інтерактивних методів навчання: проблемні ситуації і лекції, творчі і дослідницькі завдання, створення умов для самореалізації студентів, діалогу, співпраці і змагання між ними, індивідуалізації навчання.

9. Форми контролю

Основними формами контролю знань студентів є контроль на лекції та на лабораторних заняттях, у тому числі у позанавчальний час, на консультаціях, заліках і іспитах.

І. Контроль на лекції може проводитись як вибіркоче усне опитування в процесі читання лекції за раніше викладеним матеріалом, особливо за розділами курсу, які необхідні для розуміння теми лекції, що читається, або ж для встановлення ступеня засвоєння матеріалу прочитаної лекції.

Поточний контроль на лекції покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття

студентів розділи з наступним роз'ясненням їх. Контроль на лекції не займає багато часу.

II. Поточний контроль на лабораторних заняттях проводиться з метою вивчення готовності студентів до занять у таких формах:

1. Письмова (до 25 хв.) контрольна робота.

2. Колоквіум по розділах теоретичного курсу для самостійного вивчення (рекомендовано у поза навчальний час під час поточних консультацій).

3. Іспити є підсумковим етапом вивчення усієї дисципліни або її частини і мають за мету перевірку знань студентів по теорії і виявлення навичок застосування отриманих знань при вирішенні практичних завдань, а також навиків самостійної роботи з навчальною і науковою літературою.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол № 7)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Лабораторний практикум з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія». Ч. I «Загальна хімія» / В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущапівська. – К.: ДДП «Експо-Друк», 2017. – 136 с.

2. Біонеорганічна хімія. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів ОКР «Бакалавр» напряму 211 «Ветеринарна медицина» / В.А. Копілевич, В.І. Максін, Л.М. Абарбарчук, Т.І. Ущапівська. – К.: ДДП «Експо-Друк», 2016. – 85 с.

3. Лабораторний практикум з дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» / В.А. Копілевич, Т.І. Ущапівська, Н.М. Прокопчук – К.: НУБіП, 2015. – 66 с.

12. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Загальна та неорганічна хімія / В.А. Копілевич, О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, М.С. Слободяник, С.І. Скляр, К.О. Чеботько. – К.: Фенікс, 2003. – 752 с.
2. Копілевич В.А. Загальна хімія. Вибрані розділи курсу для навчання за напрямом «Біотехнологія». – К.: НУБіП, 2015. – 276 с.
3. Неорганічна хімія. Вибрані розділи курсу для навчання за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія». Підручник. – К.: НУБіП України, 2016. – 368 с.

Допоміжна література

1. Загальна хімія /В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич. – К.: Вища шк., 1991. – 431 с.

Інтернет-джерела

1. Динамічна Періодична система <http://ptable.com>
2. Добірка відео про хімічні елементи <http://ed.ted.com/periodic-videos>
3. Збірка інтерактивних лабораторних робіт <https://www.mozaweb.com/uk/lexikon.php?cmd=getlist&let=MICROCURRICULUM&sid=KEM>