МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Рівень вищої освіти **Магістр**
Галузь знань **22 Охорона здоров´я**
Спеціальність **Фармація с(4,5з; 4,5з.мед; 4,5з дв; 4,5дз; 4,5дз.мед; 4,5дздв; 5,5з)**
КФс(4,5з.мед;4,5з; 4,5з дв; 5,5з);ТПКЗс(4,5з.мед; 4,5з; 4,5з дв; 5,5з)

Семестр **III-IV**
Освітня програма **226 Фармація. Промислова фармація.**
Навчальна дисципліна **Аналітична хімія**

АУДИТОРНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ КУРС ГРУПА

ТИПОВИЙ БІЛЕТ
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

І. Виберіть правильну відповідь на тестові питання.

1. Для визначення масової частки алюмінію в лікарському препараті застосували гравіметричний метод. В якості осаджувача використали розчин гідроксиду амонію. Гравіметричною формою в даному випадку є: **A.** Оксид алюмінію **B.** Гідроксид алюмінію **C.** Хлорид амонію **D.** Нітрат амонію **E.** Карбонат алюмінію	2. Осаджувальною формою при визначенні іонів Fe^{2+} в солі Мора за допомогою гравіметричного методу є: **A.** $FePO_4$ **B**. $Fe(OH)_2$ **C**. Fe_2O_3 **D.** $Fe(OH)_3$ **E.** $Fe_2(SO_4)_3$
3. В хіміко-аналітичній лабораторії хімік досліджує розчин суміші аніонів. При додаванні до суміші антипірину вона набуває смарагдово-зеленого забарвлення. Цей аналітичний ефект свідчить про наявність таких аніонів: **A.** Ацетат **B**. Нітрат **C**. Нітрит **D**. Тартрат **E**. Цитрат	4. Як відокремити $PbSO_4$ від суміші сульфатів III аналітичної групи катіонів в ході систематичного аналізу? **A.** Обробити осад 30% розчином амоній ацетату **B**. Перекристалізувати осад **C.** Обробити осад концентрованою сульфат-ною кислотою **D**. Обробити осад ацетатною кислотою **E**. Обробити осад розчином амоніаку
5. Аналітичним ефектом при дії розчину калій йодиду на безбарвні аніони-окисники у присутності хлороформу є: **A.** Утворення осаду та його розчинення у надлишку реагенту **B**. Утворення осаду білого кольору **C.** Зміна агрегатного стану **D**. Виділення бульбашок газу **E**. Поява забарвлення вільного йоду	6. З якою метою поряд з використанням групового реагенту для III аналітичної групи катіонів використовують етиловий спирт? **A.** Для подальшого розчинення утворених осадів **B**. Для забезпечення повноти осадження всіх катіонів цієї групи **C**. Для дробного осадження катіонів **D**. Для зміни pH середовища **E**. Для запобігання комплексоутворення
7. Фторид натрію входить до складу препаратів, що застосовують при лікуванні карієсу зубів. З якою із наведених сполук реагує NaF? **A.** CH_3COOH **B.** CO_2 **C.** NaCl **D.** KI **E.** H_2SO_4	8. Оберіть реагент для відділення AgCl↓ від AgBr↓ та AgI↓ в ході аналізу суміші аніонів II аналітичної групи: **A.** 10% розчин KOH **B**. 15% розчин NaOH **C**. 12% розчин NH_4Cl **D**. 12% розчин $(NH_4)_2CO_3$ **E**. 25% розчин H_2SO_4

ІІ. Виберіть правильну відповідь на тестові питання. Напишіть рівняння відповідної реакції, умови її виконання та вкажіть аналітичний ефект

Тестове питання	*Рівняння реакції*
9. Розчин, отриманий після обробки гарячою водою хлоридів катіонів ІІ аналітичної групи, був оброблений розчином калію дихромату. Утворився осад, нерозчинний в оцтовій кислоті, але розчинний у лугах. Які катіони знаходяться у розчині? **A.** Катіони барію **B**. Катіони плюмбуму (ІІ) **C**. Катіони кальцію **D.** Катіони аргентуму **E**. Катіони меркурію (ІІ)	
10. Який катіон ІІІ аналітичної групи (кислот-но-основна класифікація) знаходиться у розчині, якщо при нагріванні з «гіпсовою водою» через деякий час розчин стає каламутним? **A.** Плюмбуму(ІІ) **B.** Кальцію **C.** Магнію **D.** Стронцію **E.** Меркурію(ІІ)	
11. До шостої групи катіонів належать катіони Cu^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}. Вкажіть груповий реагент для шостої групи катіонів: **A.** Розчин NaOH **B.** Розчин HCl **C.** Розчин H_2SO_4 **D.** Надлишок розчину $NH_3 \cdot H_2O$ **E.** Надлишок розчину КОН	
12. В аналітичній лабораторії проводять ідентифікацію катіона алюмінію за допомогою реакції з алізарином – за утворенням «алюмінієвого лаку». Який колір має сполука, що утворюється? **A.** Яскраво- зелений **B.** Яскраво-фіолетовий **C.** Яскраво- червоний **D**. Яскраво-синій **E.** Яскраво-жовтий	
13. До розчину, що містить аніони другої аналітичної групи, додали розчин арґентум нітрату. Утворився блідо-жовтий осад, нерозчинний в нітратній кислоті і частково розчинний у розчині амоніаку. Які аніони присутні в розчині? **A.** Сульфід-іони **B.** Хлорид-іони **C.** Йодид-іони **D.** Бромід-іони **E.** Арсеніт-іони	

III. Виберіть правильну відповідь на тестові питання. Відповідь обгрунтуйте.

Тестове питання	*обґрунтування відповіді*
14. Кількісний вміст КОН та K_2CO_3 у суміші можна визначити методом: **A.** зворотне кислотно-основне титрування **B.** замісникове кислотно-основне титрування **C** не можна відтитрувати **D.** пряме кислотно-основне титрування з фенолфталеїном **E.** пряме кислотно-основне титрування з двома індикаторами	
15. Кількісне визначення карбонатів і гідрогенкарбонатів проводять таким методом: **A.** Зворотна алкаліметрія **B.** Зворотна ацидиметрія **C**. Пряма алкаліметрія **D.** Пряма ацидиметрія **E.** Комплексонометрія	
16. Укажіть стандартні речовини, які використовують для стандартизації розчинів титрантів (NaOH, KOH) метода алкаліметрії: **A.** Оксалатна і сукцинатна кислоти **B.** Ацетатна і сукцинатна кислоти **C**. Форміатна і ацетатна кислоти **D.** Сульфанілова і оксалатна кислоти **E.** Сульфанілова і саліцилатна кислоти	
17. Приготували 0,1 моль/дм^3 розчин хлоридної кислоти. Укажіть стандар-тну речовину для стандартизації цього розчину: **A.** Натрій карбонат **B.** Амоній гідроксид **C**. Оксалатна кислота **D.** Натрій хлорид **E.** Цинк сульфат	

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3. Розрахуйте масу наважки калію гідроксиду КОН, необхідну для приготування 3 дм^3 0,1 М розчину калію гідроксиду. (М=56,1056 г/моль).

РОБОТА НАД ПОМИЛКАМИ

Оцінювання Аудиторної контрольної роботи № 1

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА		
	Максимальний бал	**Отримані бали**
Тестові питання №1	***10·0,5 = 5 балів***	
Тестові питання №2	***6·2 = 12 балів***	
Тестові питання №3	***4·2 = 8 балів***	
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА		
	Максимальний бал	**Отримані бали**
Теоретичне питання №3	***5 балів***	
Загальна оцінка	***min 18 max 30***	

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Рівень вищої освіти **Магістр**
Галузь знань **22 Охорона здоров´я**
Спеціальність **Фармація с(4,5з; 4,5з.мед; 4,5з дв; 4,5дз; 4,5дз.мед; 4,5дздв; 5,5з)**
КФс(4,5з.мед;4,5з; 4,5з дв; 5,5з);ТПКЗс(4,5з.мед; 4,5з; 4,5з дв; 5,5з)

Семестр **III-IV**
Освітня програма **226 Фармація. Промислова фармація.**
Навчальна дисципліна **Аналітична хімія**

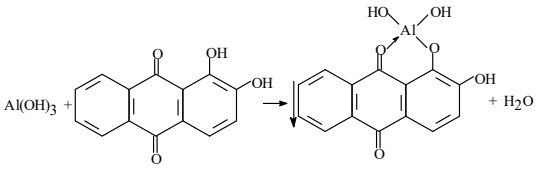
АУДИТОРНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ КУРС ГРУПА

ВІДПОВІДЬ НА ТИПОВИЙ БІЛЕТ
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

І. Виберіть правильну відповідь на тестові питання.

1. Для визначення масової частки алюмінію в лікарському препараті застосували гравіметричний метод. В якості осаджувача використали розчин гідроксиду амонію. Гравіметричною формою в даному випадку є: **A.** ***Оксид алюмінію*** **B.** Гідроксид алюмінію **C.** Хлорид амонію **D.** Нітрат амонію **E.** Карбонат алюмінію	**2**. Осаджувальною формою при визначенні іонів Fe^{2+} в солі Мора за допомогою гравіметричного методу є: **A.** $FePO_4$ **B**. $Fe(OH)_2$ **C**. Fe_2O_3 **D.** ***$Fe(OH)_3$*** **E.** $Fe_2(SO_4)_3$
3. В хіміко-аналітичній лабораторії хімік досліджує розчин суміші аніонів. При додаванні до суміші антипірину вона набуває смарагдово-зеленого забарвлення. Цей аналітичний ефект свідчить про наявність таких аніонів: **A.** Ацетат **B**. Нітрат **C**. ***Нітрит*** **D**. Тартрат **E**. Цитрат	**4.** Як відокремити $PbSO_4$ від суміші сульфатів III аналітичної групи катіонів в ході систематичного аналізу? **A.** ***Обробити осад 30% розчином амоній ацетату*** **B**. Перекристалізувати осад **C.** Обробити осад концентрованою сульфат-ною кислотою **D**. Обробити осад ацетатною кислотою **E**. Обробити осад розчином амоніаку
5. Аналітичним ефектом при дії розчину калій йодиду на безбарвні аніони-окисники у присутності хлороформу є: **A.** Утворення осаду та його розчинення у надлишку реагенту **B**. Утворення осаду білого кольору **C.** Зміна агрегатного стану **D**. Виділення бульбашок газу **E**. ***Поява забарвлення вільного йоду***	**6**. З якою метою поряд з використанням групового реагенту для III аналітичної групи катіонів використовують етиловий спирт? **A.** Для подальшого розчинення утворених осадів **B**. ***Для забезпечення повноти осадження всіх катіонів цієї групи*** **C**. Для дробного осадження катіонів **D**. Для зміни pH середовища **E**. Для запобігання комплексоутворення
7. Фторид натрію входить до складу препаратів, що застосовують при лікуванні карієсу зубів. З якою із наведених сполук реагує NaF? **A.** CH_3COOH **B.** CO_2 **C.** NaCl **D.** KI **E.** ***H_2SO_4***	**8.** Оберіть реагент для відділення AgCl↓ від AgBr↓ та AgI↓ в ході аналізу суміші аніонів II аналітичної групи: **A.** 10% розчин KOH **B**. 15% розчин NaOH **C**. 12% розчин NH_4Cl **D**. ***12% розчин $(NH_4)_2CO_3$*** **E**. 25% розчин H_2SO_4

ІІ. Виберіть правильну відповідь на тестові питання. Напишіть рівняння відповідної реакції, умови її виконання та вкажіть аналітичний ефект

Тестове питання	*Рівняння реакції*
9. Розчин, отриманий після обробки гарячою водою хлоридів катіонів ІІ аналітичної групи, був оброблений розчином калію дихромату. Утворився осад, нерозчинний в оцтовій кислоті, але розчинний у лугах. Які катіони знаходяться у розчині? **А.** Катіони барію **В.** ***Катіони плюмбуму (ІІ)*** **С**. Катіони кальцію **D.** Катіони аргентуму **Е**. Катіони меркурію (ІІ)	При взаємодії з дихромат-іонами іони Pb^{2+} утворюють жовтий осад, який розчиняється у розчинах лугів: $2Pb^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + H_2O \rightleftharpoons 2PbCrO_4\downarrow + 2H^+$ $PbCrO_4\downarrow + 3OH^- \rightleftharpoons [Pb(OH)_3]^-\downarrow + CrO_4^2$
10. Який катіон ІІІ аналітичної групи (кислот-но-основна класифікація) знаходиться у розчині, якщо при нагріванні з «гіпсовою водою» через деякий час розчин стає каламутним? **А.** Плюмбуму(ІІ) **В.** Кальцію **С.** Магнію **D.** ***Стронцію*** **Е.** Меркурію(ІІ)	Реакцією визначення іонів стронцію в якісному аналізі є дія «гіпсової води». «Гіпсова вода» – це насичений водний розчин $CaSO_4$: $Sr^{2+} + CaSO_4 \cdot 2H_2O \overset{\Delta}{\rightleftharpoons} SrSO_4\downarrow + Ca^{2+} + 2H_2O$ осад $SrSO_4$ утворюється повільно, при нагріванні. Результат фіксують протягом 10 хвилин.
11. До шостої групи катіонів належать катіони Cu^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}. Вкажіть груповий реагент для шостої групи катіонів: **А.** Розчин NaOH **В.** Розчин HCl **С.** Розчин H_2SO_4 **D.** ***Надлишок розчину $NH_3 \cdot H_2O$*** **Е.** Надлишок розчину КОН	$Cu^{2+} + NH_3 \cdot H_2O_{надлишок} \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]^{2+}$ $Hg^{2+} + NH_3 \cdot H_2O_{надлишок} \rightleftharpoons [Hg(NH)_3)_4]^{2+}$ $Ni^{2+} + NH_3 \cdot H_2O_{надлишок} \rightleftharpoons [Ni(NH_3)_6]^{2+}$ $Co^{2+} + NH_3 \cdot H_2O_{надлишок} \rightleftharpoons [Co(NH_3)_6]^{2+}$
12. В аналітичній лабораторії проводять ідентифікацію катіона алюмінію за допомогою реакції з алізарином – за утворенням «алюмінієвого лаку». Який колір має сполука, що утворюється? **А.** Яскраво- зелений **В.** Яскраво-фіолетовий **С.** ***Яскраво- червоний*** **D**. Яскраво-синій **Е.** Яскраво-жовтий	Катіони алюмінію визначають при дії розчину алізарину (1,2-диоксиантрахинон) в лужному середовищі. Утворюється осад яскраво-червоного кольору – «алюмінієвий лак»: 
13. До розчину, що містить аніони другої аналітичної групи, додали розчин арґентум нітрату. Утворився блідо-жовтий осад, нерозчинний в нітратній кислоті і частково розчинний у розчині амоніаку. Які аніони присутні в розчині? **А.** Сульфід-іони **В.** Хлорид-іони **С.** Йодид-іони **D.** ***Бромід-іони*** **Е.** Арсеніт-іони	Розчин $AgNO_3$ при взаємодії з бромід-іонами утворює блідо-жовтий осад, нерозчинний у нітратній кислоті та частково розчинний у розчині амоніаку: $Br^- + Ag^+ \rightleftharpoons AgBr\downarrow$ $AgBr\downarrow + 2NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+ + Br^- + 2H_2O$

ІІІ. Виберіть правильну відповідь на тестові питання. Відповідь обгрунтуйте.

Тестове питання	*обґрунтування відповіді*
14. Кількісний вміст КОН та K_2CO_3 у суміші можна визначити методом: **А.** зворотне кислотно-основне титрування **В.** замісникове кислотно-основне титрування **С** не можна відтитрувати **D.** пряме кислотно-основне титрування з фенолфталеїном **Е.** ***пряме кислотно-основне титрування з двома індикаторами***	Кількісний вміст кожної з речовин у суміші КОН і K_2CO_3 можна визначити методом прямого кислотно-основного титрування з фіксацією двох точок еквівалентності. В якості титранту використовується розчин хлоридної кислоти. Для фіксування першої точки еквівалентності придатний фенолфталеїн, другої точки еквівалентності – метиловий оранжевий: $KOH + HCl \rightarrow H_2O + KCl$; $K_2CO_3 + HCl \rightleftharpoons KHCO_3 + KCl$; (перша точка еквівалентності) $KHCO_3 + HCl \rightleftharpoons H_2CO_3 + KCl$; (дру га точка еквівалентності).
15. Кількісне визначення карбонатів і гідрогенкарбонатів проводять таким методом: **А.** Зворотна алкаліметрія **В.** Зворотна ацидиметрія **С**. Пряма алкаліметрія **D.** ***Пряма ацидиметрія*** **Е.** Комплексонометрія	Для кількісного визначення натрію карбонату (Na_2CO_3) та натрію гідроген-карбонату ($NaHCO_3$) використовують метод прямої ацидиметрії. В якості титранту використовують розчини хлоридної або сульфатної кислоти. При титруванні перебігають реакції: $Na_2CO_3 + 2HCl \rightleftharpoons 2NaCl + CO_2 + H_2O$ $f(Na_2CO_3) = S$; $s = S$; $NaHCO_3 + HCl \rightleftharpoons NaCl + CO_2 + H_2O$ $f(NaHCO_3) = 1$; $s = 1$.
16. Укажіть стандартні речовини, які використовують для стандартизації розчинів титрантів (NaOH, KOH) метода алкаліметрії: **А.** ***Оксалатна і сукцинатна кислоти*** **В.** Ацетатна і сукцинатна кислоти **С**. Форміатна і ацетатна кислоти **D.** Сульфанілова і оксалатна кислоти **Е.** Сульфанілова і саліцилатна кислоти	Стандартизацію розчинів лугів проводять за стандартними речовинами оксалатною кислотою $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ або сукцинатною (бурштиновою) кислотою $H_2C_4H_4O_4$: $H_2C_2O_4 + 2NaOH \rightleftharpoons Na_2C_2O_4 + 2H_2O$ $f(H_2C_2O_4) = 1/2$; $s = 1/2$ **індикатор – фенолфталеїн**. $H_2C_4H_4O_4 + 2NaOH \rightleftharpoons Na_2C_4H_4O_4 + 2H_2O$ $f(H_2C_4H_4O_4) = 1/2$; $s = 1/2$ **індикатор – фенолфталеїн.**
17. Приготували 0,1 моль/дм^3 розчин хлоридної кислоти. Укажіть стандар-тну речовину для стандартизації цього розчину: **А.** ***Натрій карбонат*** **В.** Амоній гідроксид **С**. Оксалатна кислота **D.** Натрій хлорид **Е.** Цинк сульфат	Розчин хлоридної кислоти (HCl) - титрант методу ацидиметрії, який готують як вторинний стандартний розчин. Його точну концентрацію встановлюють за стандартними речовинами Na_2CO_3, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ або за їх розчинами: $Na_2CO_3 + 2HCl \rightleftharpoons 2NaCl + H_2CO_3$ pH<7 $f(Na_2CO_3) = 1/2$; $s = 1/2$ **індикатор - метиловий оранжевий**

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3. Розрахуйте масу наважки КОН, необхідну для приготування 3 дм^3 0,1 М розчину калій гідроксиду. (М=56,1056 г/моль).

$$m_н = Cкон \cdot V_{KOH} \cdot E_{KOH} \qquad m_н = 0.1 \cdot 3 \cdot 56.1056 = 16{,}83 \textit{грамм}$$

$$m_н = Cкон \cdot V_{KOH} \cdot M_{KOH} \qquad m_н = 0.1 \cdot 3 \cdot 56.1056 \cdot 1 = 16{,}83 \textit{грамм}$$