НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра аналітичної хімії

ТИПОВИЙ БІЛЕТ АУДИТОРНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ №1

Аналітична хімія

підготовки **другого (магістерського) рівня**
галузі знань **22 Охорона здоров'я**
спеціальності **226 Фармація, Промислова Фармація**

освітньої програми **Фармація Фм (4,5з); (4,5з.)мед; (4,5з)дв; (4,5дз); (4,5дз.)мед, (4,5дз)дв; (5,5з)**

Клінічна Фармація КФм(4,5з.мед, 4,5з дв.)

Технології парфумерно-косметичних засобів ТПКЗм (4,5з.мед); (4,5з дв.)

Харків
2019-2020 н.р.

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 дв, 5,5з);ТПКЗс(4,5з.мед, 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 КОН **B**. 15% розчин NaOH **C**. 12% розчин NH_4Cl **D**. 12% розчин $(NH_4)_2CO_3$ **E**. 25% розчин H_2SO_4
9. Оберіть придатний методичний прийом виконання титрування для випадку, коли досліджувана речовина реагує з титрантом швидко, але не стехіометрично: **A.** Метод окремих наважок **B.** Спосіб прямого титрування **C**. Спосіб зворотного титрування **D.** Титрування з інструментальною фіксацією точки еквівалентності **E.** Спосіб замісникового титрування	**10**. До підкисленого сульфатною кислотою розчину, що містить аніони третьої аналітичної групи, додали розчин йодиду калію. Спостерігається виділення вільного йоду. Які аніони присутні в розчині? **A.** Карбонат-іони **B**. Нітрит-іони **C**. Сульфат-іони **D**. Бромід-іони **E.** Ацетат-іони

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

Тестове питання	*Рівняння реакції*
11. Розчин, отриманий після обробки гарячою водою хлоридів катіонів II 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 (II) **C**. Катіони кальцію **D.** Катіони аргентуму **E**. Катіони меркурію (II)	**4**
12. Який аніон другої аналітичної групи утворює чорний осад з груповим реагентом $AgNO_3$? **A.** S^{2-} **B**. I^- **C**. Cl^- **D**. Br^- **E**. NCS^-	
13. 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	

14. 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	

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

Тестове питання	*обґрунтування відповіді*
15. Кількісний вміст KOH 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	
16. Кількісне визначення карбонатів і гідрогенкарбонатів проводять таким методом: **A.** Зворотна алкаліметрія **B.** Зворотна ацидиметрія **C**. Пряма алкаліметрія **D.** Пряма ацидиметрія **E.** Комплексонометрія	
17. 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	
18. 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 КОН, необхідну для приготування 3 $дм^3$ 0,1 М розчину калій гідроксиду. (М=56,1056 г/моль).

Робота над помилками

Оцінювання Аудиторної контрольної роботи № 1

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА		
	Максимальний бал	**Отримані бали**
Тестові питання №1	***10·1 = 10 балів***	
Тестові питання №2	***4·2 = 8 балів***	
Тестові питання №3	***4·2 = 8 балів***	
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА		
	Максимальний бал	**Отримані бали**
Теоретичне питання №3	***4 бали***	
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 дв, 5,5з);ТПКЗс(4,5з.мед, 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 сульфатною 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
9. Оберіть придатний методичний прийом виконання титрування для випадку, коли досліджувана речовина реагує з титрантом швидко, але не стехіометрично: **A.** Метод окремих наважок **B.** Спосіб прямого титрування **C**. **Спосіб зворотного титрування** **D.** Титрування з інструментальною фіксацією точки еквівалентності **E.** Спосіб замісникового титрування	**10**. До підкисленого сульфатною кислотою розчину, що містить аніони третьої аналітичної групи, додали розчин йодиду калію. Спостерігається виділення вільного йоду. Які аніони присутні в розчині? **A.** Карбонат-іони **B**. **Нітрит-іони** **C**. Сульфат-іони **D**. Бромід-іони **E.** Ацетат-іони

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

Тестове питання	*Рівняння реакції*
11. Розчин, отриманий після обробки гарячою водою хлоридів катіонів II 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 (II)** **C**. Катіони кальцію **D.** Катіони аргентуму **E**. Катіони меркурію (II)	При взаємодії з дихромат-іонами іони Pb^{2+} утворюють жовтий осад, який розчиняється у розчинах лугів: $2Pb^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + H_2O \rightleftharpoons 2PbCrO_4\downarrow + 2H^+$ $PbCrO_4\downarrow + 3OH^- \rightleftharpoons [Pb(OH)_3]^-\downarrow + CrO_4^{2}$
12. Який аніон другої аналітичної групи утворює чорний осад з груповим реагентом $AgNO_3$? **A.** **S^{2-}** **B**. I^- **C**. Cl^- **D**. Br^- **E**. NCS^-	Сульфід-іони при взаємодії з груповим реагентом ($AgNO_3$) утворюють чорний осад Ag_2S: $S^{2-} + 2Ag^+ \rightleftharpoons Ag_2S\downarrow$
13. 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 KOH	$Cu^{2+} + NH_3 \cdot H_2O_{надлишок} \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]^{2+}$ $Hg^{2+} + NH_3 \cdot H_2O_{надлишок} \rightleftharpoons [Hg(NH)_3)_4]^{2+}$ $Ni^{2+} + NH_3 \cdot H_2O_{надлишок} \rightleftharpoons [Ni(NH_3)_6]^{2+}$ $Co^{2+} + NH_3 \cdot H_2O_{надлишок} \rightleftharpoons [Co(NH_3)_6]^{2+}$

14. 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.** **<u>Бромід-іони</u>** **E.** Арсеніт-іони	Розчин $AgNO_3$ при взаємодії з бромід-іонами утворює блідо-жовтий осад, нерозчинний у нітратній кислоті та частково розчинний у розчині амоніаку: $Br^- + Ag^+ \rightleftharpoons AgBr\downarrow$ $AgBr\downarrow + 2NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+ + Br^- + {}_{+}2H_2O$

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

Тестове питання	*обґрунтування відповіді*
15. Кількісний вміст KOH 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.** **<u>пряме кислотно-основне титрування з двома індикаторами</u>**	Кількісний вміст кожної з речовин у суміші KOH 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).
16. Кількісне визначення карбонатів і гідрогенкарбонатів проводять таким методом: **A.** Зворотна алкаліметрія **B.** Зворотна ацидиметрія **C**. Пряма алкаліметрія **D.** **<u>Пряма ацидиметрія</u>** **E.** 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: $Na_2CO_3 + 2HCl \rightleftharpoons 2NaCl + CO_2 + H_2O$ $f(Na_2CO_3) = S$; $s = S$; $NaHCO_3 + HCl \rightleftharpoons NaCl + CO_2 + H_2O$ $f(NaHCO_3) = 1$; $s = 1$.
17. Укажіть стандартні речовини, які використовують для стандартизації розчинів титрантів (NaOH, KOH) метода алкаліметрії: **A.** **<u>Оксалатна і сукцинатна кислоти</u>** **B.** Ацетатна і сукцинатна кислоти **C**. Форміатна і ацетатна кислоти **D.** Сульфанілова і оксалатна кислоти **E.** 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.**

18. Приготували 0,1 моль/дм^3 розчин хлоридної кислоти. Укажіть стандар-тну речовину для стандартизації цього розчину: **A.** **<u>Натрій карбонат</u>** **B.** Амоній гідроксид **C**. Оксалатна кислота **D.** Натрій хлорид **E.** 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

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

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