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); ТПКЗс(4,5з.мед, 4,5з дв)**
Семестр **III-IV**
Освітня програма **226 Фармація. Промислова фармація.**
Навчальна дисципліна **Аналітична хімія**

АУДИТОРНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №2
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ КУРС ГРУПА

П.І.Б.

ТИПОВИЙ БІЛЕТ
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

І. **Виберіть правильну відповідь на тестові питання.**

1. Укажіть стандартні речовини для стандартизації титранту в методі комплексонометрії: **A.** KI **B.** $CaCO_3$ **C**. $CaCl_2$ **D.** NaCl **E**. $Hg(NO_3)_2$	**2.** При визначенні хлоридів у питній воді застосовують метод меркуриметрії. Як титрант використовують розчин: **A.**$Hg_2(NO_3)_2$ **B.** $Hg(NO_3)_2$ **C.** $HgCl_2$ **D.** $HgSO_4$ **E.** Hg_2Cl_2
3. Який індикатор використовують для визначення точки кінця титрування у меркуриметрії? A. Мурексид B. Флуоресцеїн C. Еозин D. Тіоціанатний комплекс заліза (III) E. Калію хромат	4. Методом прямої комплексонометрії визначають концентрацію: A. Аніонів слабких кислот B. Аніонів сильних кислот C. Катіонів металів D. Гідроксид-іонів E. Іонів гідрогену
5. В методах редоксиметрії при визначенні окисників і відновників фіксування кінцевої точки титрування здійснюють: A. З використанням редокс-індикаторів B. Безіндикаторним методом C. З використанням специфічних індикаторів D. Усіма переліченими способами E. З використанням інструментальної індикації	6. Розчин, що містить катіони кальцію та магнію, титрують розчином трилону Б. У якому середовищі проводять комплексонометричне титрування цих катіонів? A. В середовищі ацетатного буферного розчину B. В середовищі форміатного буферного розчину C. В нейтральному середовищі D. В кислому середовищі E. В середовищі амоніачного буферного розчину
7. Перманганатометричне титрування гідроген пероксиду проводять у середовищі: A. Хлоридної кислоти B. Лужному C. Нітратної кислоти D. Сульфатної кислоти E. Спиртовому	8. Коли додають індикатор в методі йодометрії при визначенні відновників? A. Не має значення B. Наприкінці титрування C. В середині титрування D. Після додавання першої краплі титранту E. На початку титрування

9. Для стандартизації розчину натрію тіосульфату використовують розчин калію дихромату. При цьому проводять: A. Титрування замісника B. Пряме титрування у лужному середовищі C. Пряме титрування в сильно-кислому середовищі D. Зворотне титрування в кислому середовищі E. Зворотне титрування в лужному середовищі	10. Розчин $NaNO_2$ можна стандартизувати за стандартним розчином: A. NaCl B. $KMnO_4$ C. KCl D. KBr E. $ZnSO_4$
11. Потенціометричний метод визначення pH, як найбільш універсальний, занесено до ДФУ. За допомогою якої з пар електродів можна визначити pH? A. Скляний – водневий B. Водневий – хінгідронний C. Скляний – каломельний D. Каломельний – хлорсрібний E. Скляний – хінгідронний	12. Полярографічним методом широко користуються для аналізу неорганічних катіонів і аніонів. Процес електровідновлення досліджуваних іонів відбувається на: A. Срібному електроді B. Каломельному електроді C. Платиновому електроді D. Сурм'яному електроді E. Ртутному крапельному електроді
13. У фотоелектроколориметрах монохроматизація світла забезпечується: A. Фотоелементом B. Дифракційною решіткою C. Світлофільтром D. Гальванометром E. Діафрагмою	14. Хімік-аналітик проводить визначення катіонів натрію методом іонообмінної хроматографії. Для підготовки катіоніту в H^+-формі фахівець використовує: A. HCl B. CH_3COOH C. C_2H_5OH D. H_3PO_4 E. CH_3OH
15. Хроматографічні методи класифікують за механізмом процесу розділення. До якого типу хроматографії відносять метод газорідинної хроматографії? A. Гель-хроматографія B. Адсорбційна C. Розподільна D. Іонообмінна E. Афінна	16. Молярний коефіцієнт світлопоглинання – це значення оптичної густини розчину при товщині поглинаючого шару 1 см і концентрації, що дорівнює: A. 1 моль/л B. 0,1 моль/л C. 1% D. 1 г/мл E. 1 г/л
17. Фізико-хімічні методи аналізу використовують для кількісного визначення лікарських речовин. Який з наведених нижче методів ґрунтується на визначенні оптичної густини розчину? A. Потенціометрія B. Полярографія C. Спектрофотометрія D. Кулонометрія E. Електрогравіметрія	18. Укажіть умови (середовище, t) перебігу реакції при стандартизації розчину калій перман-ганату за розчином натрій оксалату: A. Лужне, нагрівання B. Нейтральне, охолодження C Нейтральне, нагрівання. D. Кислотне, охолодження E. Кислотне, нагрівання
19. Хімік-аналітик проводить кількісне визначення лікарської речовини з відновними властивостями шляхом прямого броматометричного титрування. Який розчин є титрантом? A. Розчин натрій тіосульфату B. Розчин йоду у калій йодиді C. Розчин калій бромату D. Розчин калій йодиду E. Розчин хлоридної кислоти	

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

Тестове питання	*Обґрунтування відповіді*
1. Приготували 0,05 моль/л розчин трилону Б. Вкажіть речовину-стандарт для стандартизації цього розчину: A. Оксалатна кислота B. Натрій тетраборат C. Натрій гідроксид D. Цинк металічний E. Калій дихромат	
2. Укажіть пару речовин, які можна застосувати для стандартизації 0,1 моль/л розчину $KMnO_4$: A. K_2CO_3, CH_3COOH B. $Na_2C_2O_4$, $H_2C_2O_4$ C. CH_3COOK, $H_2C_2O_4$ D. KHC_2O_4, $HCOOH$ E. $Na_2C_2O_4$, CH_3COOH	
3. Який стандартний розчин можна використовувати для стандартизації розчину I_2? A. Розчин калій перманганату B. Розчин натрій нітриту C. Розчин калій йодиду D. Розчин калій дихромату E. Розчин натрій тіосульфату	

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Йодиметричне визначення натрій тіосульфату. Наведіть рівняння реакції, розрахуйте фактор еквівалентності, стехіометричне співвідношення. Розрахуйте масову відсоткову частку натрій тіосульфату згідно $E(Na_2S_2O_3)$, $M(Na_2S_2O_3)$ і за титром титранту за визначуваною речовиною у спосіб піпеткування, якщо ($c(1/2I_2)$=0,05005 моль/дм^3; $V(I_2)$=19,70 см^3; $V_{м.к.}$=100,00 см^3, $V_{п.}$=10,00 см^3, m =2,1625 г).

Оцінювання Аудиторної контрольної роботи №2

Теоретична частина		
	Максимальний бал	Отримані бали
Тестові питання №1	19·0,5 бала= 9,5 бала	
Тестові питання №2	3·1,5 бала = 4,5 балів	
Практична частина		
	Максимальний бал	Отримані бали
Теоретичне питання	16 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 дв); ТПКЗс(4,5з.мед, 4,5з дв)**
Семестр **III-IV**
Освітня програма **226 Фармація. Промислова фармація.**
Навчальна дисципліна **Аналітична хімія**

АУДИТОРНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №2
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ КУРС ГРУПА

П.І.Б.

ВІДПОВІДЬ НА ТИПОВИЙ БІЛЕТ
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

І. **Виберіть правильну відповідь на тестові питання.**

1. Укажіть стандартні речовини для стандартизації титранту в методі комплексонометрії: **A.** KI **B.** ***$CaCO_3$*** **C**. $CaCl_2$ **D.** NaCl **E**. $Hg(NO_3)_2$	**2.** При визначенні хлоридів у питній воді застосовують метод меркуриметрії. Як титрант використовують розчин: **A.**$Hg_2(NO_3)_2$ **B.** ***$Hg(NO_3)_2$*** **C.** $HgCl_2$ **D.** $HgSO_4$ **E.** Hg_2Cl_2
3. Який індикатор використовують для визначення точки кінця титрування у меркуриметрії? **A.** Мурексид **B.** Флуоресцеїн **C.** Еозин **D.** ***Тіоціанатний комплекс заліза (III)*** **E.** Калію хромат	**4.** Методом прямої комплексонометрії визначають концентрацію: **A.** Аніонів слабких кислот **B.** Аніонів сильних кислот **C**. ***Катіонів металів*** **D.** Гідроксид-іонів **E**. Іонів гідрогену
5. В методах редоксиметрії при визначенні окисників і відновників фіксування кінцевої точки титрування здійснюють: **A.** З використанням редокс-індикаторів **B.** Безіндикаторним методом **C**. З використанням специфічних інди-каторів **D.** ***Усіма переліченими способами*** **E.** З використанням інструментальної індикації	**6**. Розчин, що містить катіони кальцію та магнію, титрують розчином трилону Б. У якому середовищі проводять комплексонометричне титрування цих катіонів? **A.** В середовищі ацетатного буферного розчину **B**. **В** середовищі форміатного буферного розчину **C.** В нейтральному середовищі **D.** В кислому середовищі **E.** ***В середовищі амоніачного буферного розчину***
7. Перманганатометричне титрування гідроген пероксиду проводять у середовищі: **A.** Хлоридної кислоти **B.** Лужному **C**. Нітратної кислоти **D.** ***Сульфатної кислоти*** **E.** Спиртовому	**8.** Коли додають індикатор в методі йодометрії при визначенні відновників? **A.** Не має значення **B.** Наприкінці титрування **C**. В середині титрування **D.** Після додавання першої краплі титранту **E.** ***На початку титрування***
9. Для стандартизації розчину натрію тіосульфату	**10**. Розчин $NaNO_2$ можна стандартизувати за

використовують розчин калію дихромату. При цьому проводять: **A.** ***Титрування замісника*** **B.** Пряме титрування у лужному середовищі **C**. Пряме титрування в сильно-кислому середовищі **D.** Зворотне титрування в кислому середовищі **E.** Зворотне титрування в лужному середовищі	стандартним розчином: **A.** NaCl **B.** ***$KMnO_4$*** **C.** KCl **D.** KBr **E.** $ZnSO_4$
11. Потенціометричний метод визначення pH, як найбільш універсальний, занесено до ДФУ. За допомогою якої з пар електродів можна визначити pH? **A.** Скляний – водневий **B.** Водневий – хінгідронний **C.** ***Скляний – каломельний*** **D.** Каломельний – хлорсрібний **E.** Скляний – хінгідронний	**12.** Полярографічним методом широко користуються для аналізу неорганічних катіонів і аніонів. Процес електровіднов-лення досліджуваних іонів відбувається на: **A.** Срібному електроді **B.** Каломельному електроді **C.** Платиновому електроді **D.** Сурм'яному електроді **E.** ***Ртутному крапельному електроді***
13. У фотоелектроколориметрах монохрома-тизація світла забезпечується: **A.** Фотоелементом **B.** Дифракційною решіткою **C.** ***Світлофільтром*** **D.** Гальванометром **E.** Діафрагмою	**14**. Хімік-аналітик проводить визначення катіонів натрію методом іонообмінної хроматографії. Для підготовки катіоніту в H^+-формі фахівець використовує: **A.** ***HCl*** **B.** CH_3COOH **C.** C_2H_5OH **D.** H_3PO_4 **E.** CH_3OH
15. Хроматографічні методи класифікують за механізмом процесу розділення. До якого типу хроматографії відносять метод газорідинної хроматографії? **A.** Гель-хроматографія **B.** Адсорбційна **C.** ***Розподільна*** **D.** Іонообмінна **E.** Афінна	**16.** Молярний коефіцієнт світло-поглинання – це значення оптичної густини розчину при товщині поглинаючого шару 1 см і концентрації, що дорівнює: **A.** ***1 моль/л*** **B.** 0,1 моль/л **C.** 1% **D.** 1 г/мл **E.** 1 г/л
17. Фізико-хімічні методи аналізу використовують для кількісного визначення лікарських речовин. Який з наведених нижче методів ґрунтується на визначенні оптичної густини розчину? **A.** Потенціометрія **B.** Полярографія ***C. Спектрофотометрія*** **D.** Кулонометрія **E.** Електрогравіметрія	**18**. Укажіть умови (середовище, t) перебігу реак-ції при стандартизації розчину калій перман-ганату за розчином натрій оксалату: **A.** Лужне, нагрівання **B.** Нейтральне, охолодження **C** Нейтральне, нагрівання. **D.** Кислотне, охолодження ***E. Кислотне, нагрівання***
19. Хімік-аналітик проводить кількісне визначення лікарської речовини з відновними властивостями шляхом прямого броматометричного титрування. Який розчин є титрантом? **A.** Розчин натрій тіосульфату **B.** Розчин йоду у калій йодиді **C**. ***Розчин калій бромату*** **D.** Розчин калій йодиду **E.** Розчин хлоридної кислоти	

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

Тестове питання	*Обґрунтування відповіді*
1. Приготували 0,05 моль/л розчин трилону Б. Вкажіть речовину-стандарт для стандартизації цього розчину: **A.** Оксалатна кислота **B.** Натрій тетраборат **C**. Натрій гідроксид **D.** ***Цинк металічний*** **E**. Калій дихромат	При стандартизації титранту за Zn металевим наважку розчиняють у сульфатній кислоті: $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$ До розчину $ZnSO_4$ додають амоніачний буферний розчин, індикаторну суміш еріохрому чорного Т і титрують розчином трилону Б до переходу фіолетового забарвлення у яскраво-синє: $Zn^{2+} + H_2L^{2-} \rightleftharpoons [ZnL]^{2-} + 2H^+$; s = 1
2. Укажіть пару речовин, які можна застосувати для стандартизації 0,1 моль/л розчину $KMnO_4$: **A.** K_2CO_3, CH_3COOH **B.** ***$Na_2C_2O_4$, $H_2C_2O_4$*** **C**. CH_3COOK, $H_2C_2O_4$ **D.** KHC_2O_4, HCOOH **E.** $Na_2C_2O_4$, CH_3COOH	Для стандартизації 0,1 моль/л розчину $KMnO_4$ можна застосувати: натрію оксалат ***$Na_2C_2O_4$*** та оксалатну кислоту ***$H_2C_2O_4$*** $5H_2C_2O_4 + 2MnO_4^- + 6H^+ \rightarrow$ $\rightarrow 10CO_2\uparrow + 2Mn^{2+} + 8H_2O$
3. Який стандартний розчин можна використовувати для стандартизації розчину I_2? **A.** Розчин калій перманганату **B.** Розчин натрій нітриту **C**. Розчин калій йодиду **D.** Розчин калій дихромату **E.** ***Розчин натрій тіосульфату***	Титрант методу йодометрії ***розчин I_2 в KI*** готують як вторинний стандартний розчин (розчин зі встановленим титром) і стандартизують за розчином $Na_2S_2O_3$ відомої концентрації: $+ 2e + [I_3]^- \rightleftharpoons 3I^-$ | 1 $- 2e + 2S_2O_3^{2-} \rightleftharpoons S_4O_6^{2-}$ | 1 $[I_3]^- + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 3I^- + S_4O_6^{2-}$ Концентрацію розчину дийоду визначають за законом еквівалентів: $c([I_3]^-)\cdot V([I_3]^-) = c(Na_2S_2O_3)\cdot V(Na_2S_2O_3)$

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Визначення w,% $Na_2S_2O_3$

$$+ 2e + [I_3]^- \rightleftharpoons 3I^- \quad \Big| \; 1$$
$$- 2e + 2S_2O_3^{2-} \rightleftharpoons S_4O_6^{2-} \quad \Big| \; 1$$
$$[I_3]^- + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 3I^- + S_4O_6^{2-}$$

$$E\ Na_2S_2O_3 = M\ Na_2S_2O_3 \cdot f;\ f = 1;\ s = 2$$

$$w(Na_2S_2O_3) = \frac{c(1/2I_2)\cdot V(I_2)\cdot E(Na_2S_2O_3)\cdot Vм.к\cdot 100}{1000\cdot Vn\cdot m_н(Na_2S_2O_3)}$$

$$w(Na_2S_2O_3) = \frac{0.05005\cdot 19.70\cdot 158.10\cdot 100.00\cdot 100}{1000\cdot 10.00\cdot 2.1625} = 72.08\%$$

$$w(Na_2S_2O_3) = \frac{c(1/2I_2) \cdot V(I_2) \cdot M(Na_2S_2O_3) \cdot s \cdot Vм.к \cdot 100}{1000 \cdot Vn \cdot m_н(Na_2S_2O_3)}$$

$$w(Na_2S_2O_3) = \frac{0.02503 \cdot 19.70 \cdot 158.10 \cdot 2 \cdot 100.00 \cdot 100}{1000 \cdot 10.00 \cdot 2.1625} = 72.08\%$$

$$T(1.2I_2 / Na_2S_2O_3) = \frac{c_{(теор)} \cdot E(Na_2S_2O_3)}{1000} = \frac{0{,}0500 \cdot 158{,}10}{1000} = 0{,}006410 \text{г/см}^3$$

$$T(I_2 / Na_2S_2O_3) = \frac{c_{(теор)} \cdot s \cdot M(Na_2S_2O_3)}{1000} = \frac{0{,}02500 \cdot 2 \cdot 158{,}10}{1000} = 0{,}006410 \text{ г/см}^3$$

$$K = \frac{c_{(практ)}}{c_{(теор)}} = \frac{0{,}05005}{0{,}0500} = 1{,}001$$

$$w\% = \frac{T(I_2 / Na_2S_2O_3) \cdot K \cdot V(I_2) \cdot Vм.к. \cdot 100}{m_н(Na_2S_2O_3) \cdot Vn} \quad w = \frac{0{,}006410 \cdot 1{,}001 \cdot 19{,}70 \cdot 100.00 \cdot 100}{2{,}1625 \cdot 10.00} = 72{,}08\%$$