

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Рівень вищої освіти

Магістр

Галузь знань

22 Охорона здоров'я

Спеціальність

226 Фармація. Промислова фармація

Семестр III - IV

Освітня програма

Фармація Фс (4,5з);(4,5з.)мед,(4,5з)дв,(4,5дз);(4,5дз.)мед,
(4,5дз)дв, (5,5з).

Клінична Фармація КФс (4,5з.мед, 4,5з дв, 5,5з)

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

Навчальна дисципліна

Аналітична хімія

ПДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 2

«Класичний кількісний аналіз. Інструментальні методи аналізу»**ТИПОВИЙ БІЛЕТ****ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА****I. Виберіть правильну відповідь на тестові питання.**

1. Приготували 0,05 моль/л розчин трилону Б. Вкажіть речовину-стандарт для стандартизації цього розчину: A. Цинк металічний B. Натрій тетраборат C. Натрій гідроксид D. Оксалатна кислота E. Калій дихромат	2. Розчин NaNO ₂ можна стандартизувати за стандартним розчином: A. KMnO ₄ B. NaCl C. KCl D. KBr E. ZnSO ₄
3. Який індикатор використовують для визначення точки кінця титрування у меркуриметрії? A. Тіоціанатний комплекс заліза (ІІІ) B. Флуоресцеїн C. Еозин D. Мурексид E. Калію хромат	4. Методом прямої комплексонометрії визначають концентрацію: A. Катіонів металів B. Аніонів сильних кислот C. Аніонів слабких кислот D. Гідроксид-іонів E. Іонів гідрогену
5. В методах редоксиметрії при визначені окисників і відновників фіксування кінцевої точки титрування здійснюють: A. Усіма переліченими способами B. Безіндикаторним методом C. З використанням специфічних інди-каторів D. З використанням редокс-індикаторів E. З використанням інструментальної індикації	6. Укажіть пару речовин, які можна застосувати для стандартизації 0,1 моль/л розчину KMnO ₄ : A. Na ₂ C ₂ O ₄ , H ₂ C ₂ O ₄ B. K ₂ CO ₃ , CH ₃ COOH C. CH ₃ COOK, H ₂ C ₂ O ₄ D. KHC ₂ O ₄ , HCOOH E. Na ₂ C ₂ O ₄ , CH ₃ COOH
7. Перманганатометричне титрування гідроген пероксиду проводять у середовищі: A. Сульфатної кислоти B. Лужному C. Нітратної кислоти D. Хлоридної 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

<p>9. Який стандартний розчин можна використовувати для стандартизації розчину I_2?</p> <p>A. Розчин натрій тіосульфату B. Розчин натрій нітрату C. Розчин калій йодиду D. Розчин калій дихромату E. Розчин калій перманганату</p>	<p>10. При визначенні хлоридів у питній воді застосовують метод меркуриметрії. Як титрант використовують розчин:</p> <p>A. $Hg_2(NO_3)_2$ B. $Hg(NO_3)_2$ C. $HgCl_2$ D. $HgSO_4$ E. Hg_2Cl_2</p>
<p>11. Потенціометричний метод визначення pH, як найбільш універсальний, занесено до ДФУ. За допомогою якої з пар електродів можна визначити pH?</p> <p>A. Скляний – каломельний B. Водневий – хінгідронний C. Скляний – водневий D. Каломельний – хлорсрібний E. Скляний – хінгідронний</p>	<p>12. Полярографічним методом широко користуються для аналізу неорганічних катіонів і аніонів. Процес електровідновлення досліджуваних іонів відбувається на:</p> <p>A. Ртутному крапельному електроді B. Каломельному електроді C. Платиновому електроді D. Сурм'яному електроді E. Срібному електроді</p>
<p>13. У фотоелектроколориметрах монохроматизація світла забезпечується:</p> <p>A. Світлофільтром B. Дифракційною решіткою C. Фотоелементом D. Гальванометром E. Діафрагмою</p>	<p>14. Хімік-аналітик проводить визначення катіонів натрію методом іонообмінної хроматографії. Для підготовки катіоніту в H^+-формі фахівець використовує:</p> <p>A. HCl B. CH_3COOH C. C_2H_5OH D. H_3PO_4 E. CH_3OH</p>
<p>15. Хроматографічні методи класифікують за механізмом процесу розділення. До якого типу хроматографії відносять метод газорідинної хроматографії?</p> <p>A. Гель-хроматографія B. Адсорбційна C. Розподільна D. Іонообмінна E. Афінна</p>	<p>16. Молярний коефіцієнт світло-поглинання – це значення оптичної густини розчину при товщині поглинаючого шару 1 см і концентрації, що дорівнює:</p> <p>A. 1 моль/л B. 0,1 моль/л C. 1% D. 1 г/мл E. 1 г/л</p>
<p>17. Для стандартизації розчину натрію тіосульфату використовують розчин калію дихромату. При цьому проводять:</p> <p>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</p>	<p>18. Фізико-хімічні методи аналізу використовують для кількісного визначення лікарських речовин. Який з наведених нижче методів ґрунтуються на визначенні оптичної густини розчину?</p> <p>A. Потенціометрія B. Полярографія C. Спектрофотометрія D. Кулонометрія E. Електрографівиметрія</p>
<p>19. Укажіть стандартні речовини для стандартизації титранту в методі комплексонометрії:</p> <p>A. KI B. $CaCO_3$</p>	<p>20. Хімік-аналітик проводить кількісне визначення лікарської речовини з відновними властивостями шляхом прямого броматометричного титрування. Який розчин є титрантом?</p>

C. CaCl_2 D. NaCl E. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	A. Розчин натрій тіосульфату B. Розчин йоду у калій йодиді C. Розчин калій бромату D. Розчин калій йодиду E. Розчин хлоридної кислоти
---	---

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Йодометричне визначення натрій тіосульфату методом потенціометричного титрування. Вкажить титрант, індикаторний електрод та електрод порівняння. Наведіть рівняння реакції, визначте $E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, $M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, розрахуйте фактор еквівалентності, стехіометричне співвідношення S. Обчисліть масову відсоткову частку натрій тіосульфату згідно $E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, $M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ і за титром титранту за визначуваною речовиною способом пипеткування, якщо ($c(1/2\text{I}_2)=0,05005$ моль/дм³; $V(\text{I}_2) = 19,70 \text{ см}^3$; $V_{\text{м.к.}}=100,00 \text{ см}^3$, $V_{\text{п.}}=10,00 \text{ см}^3$, $m=2,1625 \text{ г}$, $M_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}=158,10 \text{ г/моль}$).

2. При фотометричному визначенні розчину, який містить Cr^{3+} -іони, визначали їх вміст методом розрахунку за середнім значенням молярного коефіцієнта світлопоглинання, який дорівнює $2210 \text{ дм}^3/\text{моль}\cdot\text{см}$, оптична густина розчину, що визначають, дорівнює 0,44, товщина шару – 2 см. Яку концентрацію має розчин?

Оцінювання Підсумкового модульного контролю № 2

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА		
	Максимальний бал	Отримані бали
Тестові питання №1	$20 \cdot 1 = 20 \text{ балів}$	

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

	Максимальний бал	Отримані бали
Теоретичне питання №1	16 балів	
Теоретичне питання №2	4 бали	
Загальна оцінка	<i>Min 24 – max 40</i>	

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Рівень вищої освіти

Магістр

Галузь знань

22 Охорона здоров'я

Спеціальність

226 Фармація. Промислова фармація

Семестр III - IV

Освітня програма

Фармація Фс (4,5з);(4,5з.)мед,(4,5з)дв,(4,5дз);(4,5дз.)мед,
(4,5дз)дв, (5,5з).

Клінична Фармація КФс (4,5з.мед, 4,5з дв, 5,5з)

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

Навчальна дисципліна

Аналітична хімія

ПДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 2

«Класичний кількісний аналіз. Інструментальні методи аналізу»**ВІДПОВІДЬ НА ТИПОВИЙ БІЛЕТ****ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА****I. Виберіть правильну відповідь на тестові питання.**

<p>1. Приготували 0,05 моль/л розчин трилону Б. Вкажіть речовину-стандарт для стандартизації цього розчину:</p> <p>A. Цинк металічний B. Натрій тетраборат C. Натрій гідроксид D. Оксалатна кислота E. Калій дихромат</p>	<p>2. Розчин NaNO₂ можна стандартизувати за стандартним розчином:</p> <p>A. KMnO₄ B. NaCl C. KCl D. KBr E. ZnSO₄</p>
<p>3. Який індикатор використовують для визначення точки кінця титрування у меркуриметрії?</p> <p>A. Тіоціанатний комплекс заліза (ІІІ) B. Флуоресцеїн C. Еозин D. Мурексид E. Калію хромат</p>	<p>4. Методом прямої комплексонометрії визначають концентрацію:</p> <p>A. Катіонів металів B. Аніонів сильних кислот C. Аніонів слабких кислот D. Гідроксид-іонів E. Іонів гідрогену</p>
<p>5. В методах редоксиметрії при визначені окисників і відновників фіксування кінцевої точки титрування здійснюють:</p> <p>A. Усіма переліченими способами B. Безіндикаторним методом C. З використанням специфічних індикаторів D. З використанням редокс-індикаторів E. З використанням інструментальної індикації</p>	<p>6. Укажіть пару речовин, які можна застосувати для стандартизації 0,1 моль/л розчину KMnO₄:</p> <p>A. Na₂C₂O₄, H₂C₂O₄ B. K₂CO₃, CH₃COOH C. CH₃COOK, H₂C₂O₄ D. KHC₂O₄, HCOOH E. Na₂C₂O₄, CH₃COOH</p>
<p>7. Перманганатометричне титрування гідроген пероксиду проводять у середовищі:</p> <p>A. Сульфатної кислоти B. Лужному C. Нітратної кислоти D. Хлоридної кислоти E. Спиртовому</p>	<p>8. Коли додають індикатор в методі йодометрії при визначенні відновників?</p> <p>A. Не має значення B. Наприкінці титрування C. В середині титрування D. Після додавання першої краплі титранту E. На початку титрування</p>

<p>9. Який стандартний розчин можна використовувати для стандартизації розчину I_2?</p> <p>A. Розчин натрій тіосульфату</p> <p>B. Розчин натрій нітрату</p> <p>C. Розчин калій йодиду</p> <p>D. Розчин калій дихромату</p> <p>E. Розчин калій перманганату</p>	<p>10. При визначенні хлоридів у питній воді застосовують метод меркуриметрії. Як титрант використовують розчин:</p> <p>A. $Hg_2(NO_3)_2$</p> <p>B. $Hg(NO_3)_2$</p> <p>C. $HgCl_2$</p> <p>D. $HgSO_4$</p> <p>E. Hg_2Cl_2</p>
<p>11. Потенціометричний метод визначення pH, як найбільш універсальний, занесено до ДФУ. За допомогою якої з пар електродів можна визначити pH?</p> <p>A. Скляний – каломельний</p> <p>B. Водневий – хінгідронний</p> <p>C. Скляний – водневий</p> <p>D. Каломельний – хлорсрібний</p> <p>E. Скляний – хінгідронний</p>	<p>12. Полярографічним методом широко користуються для аналізу неорганічних катіонів і аніонів. Процес електровідновлення досліджуваних іонів відбувається на:</p> <p>A. Ртутному крапельному електроді</p> <p>B. Каломельному електроді</p> <p>C. Платиновому електроді</p> <p>D. Сурм'яному електроді</p> <p>E. Срібному електроді</p>
<p>13. У фотоелектроколориметрах монохроматизація світла забезпечується:</p> <p>A. Світлофільтром</p> <p>B. Дифракційною решіткою</p> <p>C. Фотоелементом</p> <p>D. Гальванометром</p> <p>E. Діафрагмою</p>	<p>14. Хімік-аналітик проводить визначення катіонів натрію методом іонообмінної хроматографії. Для підготовки катіоніту в H^+-формі фахівець використовує:</p> <p>A. HCl</p> <p>B. CH_3COOH</p> <p>C. C_2H_5OH</p> <p>D. H_3PO_4</p> <p>E. CH_3OH</p>
<p>15. Хроматографічні методи класифікують за механізмом процесу розділення. До якого типу хроматографії відносять метод газорідинної хроматографії?</p> <p>A. Гель-хроматографія</p> <p>B. Адсорбційна</p> <p>C. Розподільна</p> <p>D. Іонообмінна</p> <p>E. Афінна</p>	<p>16. Молярний коефіцієнт світло-поглинання – це значення оптичної густини розчину при товщині поглинаючого шару 1 см і концентрації, що дорівнює:</p> <p>A. 1 моль/л</p> <p>B. 0,1 моль/л</p> <p>C. 1%</p> <p>D. 1 г/мл</p> <p>E. 1 г/л</p>
<p>17. Для стандартизації розчину натрію тіосульфату використовують розчин калію дихромату. При цьому проводять:</p> <p>A. Титрування замісника</p> <p>B. Пряме титрування у лужному середовищі</p> <p>C. Пряме титрування в сильно-кислому середовищі</p> <p>D. Зворотне титрування в кислому середовищі</p> <p>E. Зворотне титрування в лужному середовищі</p>	<p>18. Фізико-хімічні методи аналізу використовують для кількісного визначення лікарських речовин. Який з наведених нижче методів ґрунтуються на визначенні оптичної густини розчину?</p> <p>A. Потенціометрія</p> <p>B. Полярографія</p> <p>C. Спектрофотометрія</p> <p>D. Кулонометрія</p> <p>E. Електрографівиметрія</p>

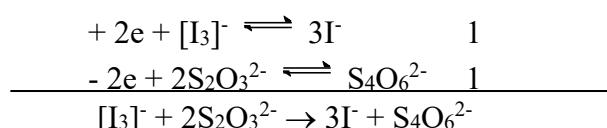
<p>19. Укажіть стандартні речовини для стандартизації титранту в методі комплексонометрії:</p> <p>A. KI B. CaCO_3 C. CaCl_2 D. NaCl E. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$</p>	<p>20. Хімік-аналітик проводить кількісне визначення лікарської речовини з відновними властивостями шляхом прямого броматометричного титрування. Який розчин є титрантом?</p> <p>A. Розчин натрій тіосульфату B. Розчин йоду у калій йодиді C. <i>Розчин калій бромату</i> D. Розчин калій йодиду E. Розчин хлоридної кислоти</p>
---	--

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Йодометричне визначення натрій тіосульфату методом потенціометричного титрування. Вкажіть титрант, індикаторний електрод та електрод порівняння. Наведіть рівняння реакції, визначте $E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, $M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, розрахуйте фактор еквівалентності, стехіометричне співвідношення S. Обчисліть масову відсоткову частку натрій тіосульфату згідно $E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, $M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ і за титром титранту за визначуваною речовиною способом пипеткування, якщо $(c(1/2\text{I}_2)=0,05005 \text{ моль/дм}^3; V(\text{I}_2) = 19,70 \text{ см}^3; V_{\text{м.к.}}=100,00 \text{ см}^3, V_{\text{п.}}=10,00 \text{ см}^3, m=2,1625 \text{ г}, M\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3=158,10 \text{ г/моль})$.

Відповідь на питання 1.

Йодометричне визначення натрій тіосульфату:



$$E \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = M \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot f; f = 1; s = 2$$

$$w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{c(1/2\text{I}_2) \cdot V(\text{I}_2) \cdot E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V_{\text{м.к.}} \cdot 100}{1000 \cdot V_{\text{п.}} \cdot m_{\text{н}}(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}$$

$$w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{0.05005 \cdot 19.70 \cdot 158.10 \cdot 100.00 \cdot 100}{1000 \cdot 10.00 \cdot 2.1625} = 72.08\%$$

$$w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{c(1/2\text{I}_2) \cdot V(\text{I}_2) \cdot M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot s \cdot V_{\text{м.к.}} \cdot 100}{1000 \cdot V_{\text{п.}} \cdot m_{\text{н}}(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}$$

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

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

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

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

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

2. При фотометричному визначенні розчину, який містить Cr³⁺-іони, визначали їх вміст методом розрахунку за середнім значенням молярного коефіцієнта світлопоглинання, який дорівнює 2210 дм³/моль·см, оптична густина розчину, що визначають, дорівнює 0,44, товщина шару – 2 см. Яку концентрацію має розчин?

Відповідь на питання 2.

Згідно закону Бугера-Ламберта-Бера

$$A = \varepsilon \cdot C \cdot l$$

розраховуємо концентрацію розчину $C = 0,44 / 2210 \cdot 2 = 2,26 \cdot 10^{-6}$ Моль/дм³.