МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра аналітичної хімії

ТИПОВИЙ БІЛЕТ
ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ № 2

Аналітична хімія

(назва навчальної дисципліни)

підготовки **другого (магістерского) рівня**
(назва рівня вищої освіти)

галузі знань **22 Охорона здоров'я**
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності **226 Фармація. Промислова фармація**

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

Харків
2019 -2020

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).**
Клінічна 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**

ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ
МОДУЛЬ № 2 *«Класичний кількісний аналіз. Інструментальні методи аналізу»*

ТИПОВИЙ БІЛЕТ
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

І. 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 (III) 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 визначенні 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. $Na_2C_2O_4$, $H_2C_2O_4$ B. K_2CO_3, CH_3COOH C. CH_3COOK, $H_2C_2O_4$ D. KHC_2O_4, HCOOH E. $Na_2C_2O_4$, CH_3COOH
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

9. Який стандартний розчин можна використовувати для стандартизації розчину I_2? A. Розчин натрій тіосульфату B. Розчин натрій нітриту C. Розчин калій йодиду D. Розчин калій дихромату E. Розчин калій перманганату	**10**. 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
11. Потенціометричний метод визначення pH, як найбільш універсальний, занесено до ДФУ. За допомогою якої з пар електродів можна визначити pH? A. Скляний – каломельний B. Водневий – хінгідронний C. Скляний – водневий 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. Ртутному крапельному електроді B. Каломельному електроді C. Платиновому електроді D. Сурм'яному електроді E. Срібному електроді
13. У фотоелектроколориметрах монохроматизація світла забезпечується: A. Світлофільтром B. Дифракційною решіткою C. Фотоелементом 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. 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	**18.** 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

19. Укажіть стандартні речовини для стандартизації титранту в методі комплексонометрії: A. KI B. $CaCO_3$ C. $CaCl_2$ D. NaCl E. $Hg(NO_3)_2$	**20**. 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

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Йодометричне визначення натрій тіосульфату методом потенціометричного титрування. Вкажить титрант, індикаторний електрод та електрод порівняння. Наведіть рівняння реакції, визначте $E(Na_2S_2O_3)$, $M(Na_2S_2O_3)$, розрахуйте фактор еквівалентності, стехіометричне співвідношення S. Обчисліть масову відсоткову частку натрій тіосульфату згідно $E(Na_2S_2O_3)$, $M(Na_2S_2O_3)$ і за титром титранту за визначуваною речовиною способом пипеткування, 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). ($M_{Na2S2O3}$=158,10 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 дм^3/моль·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	***20·1 = 20 балів***	
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА		
	Максимальний бал	**Отримані бали**
Теоретичне питання №1	***16 балів***	
Теоретичне питання №2	***4 бали***	
Загальна оцінка	***Min 24 – max 40***	

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).**
Клінічна 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**

ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ
МОДУЛЬ № 2 *«Класичний кількісний аналіз. Інструментальні методи аналізу»*

ВІДПОВІДЬ НА ТИПОВИЙ БІЛЕТ
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

І. Виберіть правильну відповідь на тестові питання.

1. Приготували 0,05 моль/л розчин трилону Б. Вкажіть речовину-стандарт для стандартизації цього розчину: **А.** ***Цинк металічний*** **В.** Натрій тетраборат **С**. Натрій гідроксид **D.** Оксалатна кислота **Е**. Калій дихромат	**2**. Розчин $NaNO_2$ можна стандартизувати за стандартним розчином: **А.** ***$KMnO_4$*** **В.** NaCl **С.** KCl **D.** KBr **Е.** $ZnSO_4$
3. Який індикатор використовують для визначення точки кінця титрування у меркуриметрії? **А.** ***Тіоціанатний комплекс заліза (ІІІ)*** **В.** Флуоресцеїн **С.** Еозин **D.** Мурексид **Е.** Калію хромат	**4.** Методом прямої комплексонометрії визначають концентрацію: **А.** ***Катіонів металів*** **В.** Аніонів сильних кислот **С**. Аніонів слабких кислот **D.** Гідроксид-іонів **Е**. Іонів гідрогену
5. В методах редоксиметрії при визначенні окисників і відновників фіксування кінцевої точки титрування здійснюють: **А.** ***Усіма переліченими способами*** **В.** Безіндикаторним методом **С**. З використанням специфічних інди-каторів **D.** З використанням редокс-індикаторів **Е.** З використанням інструментальної індикації	**6**. Укажіть пару речовин, які можна застосувати для стандартизації 0,1 моль/л розчину $KMnO_4$: **А.** ***$Na_2C_2O_4$, $H_2C_2O_4$*** **В.** K_2CO_3, CH_3COOH **С**. CH_3COOK, $H_2C_2O_4$ **D.** KHC_2O_4, HCOOH **Е.** $Na_2C_2O_4$, CH_3COOH
7. Перманганатометричне титрування гідроген пероксиду проводять у середовищі: **А.** ***Сульфатної кислоти*** **В.** Лужному **С**. Нітратної кислоти **D.** Хлоридної кислоти **Е.** Спиртовому	**8**. Коли додають індикатор в методі йодометрії при визначенні відновників? **А.** Не має значення **В.** Наприкінці титрування **С**. В середині титрування **D.** Після додавання першої краплі титранту **Е.** ***На початку титрування***

9. Який стандартний розчин можна використовувати для стандартизації розчину I_2? **A.** ***Розчин натрій тіосульфату*** **B.** Розчин натрій нітриту **C**. Розчин калій йодиду **D.** Розчин калій дихромату **E.** Розчин калій перманганату	**10**. 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
11. Потенціометричний метод визначення pH, як найбільш універсальний, занесено до ДФУ. За допомогою якої з пар електродів можна визначити pH? **A.** ***Скляний – каломельний*** **B.** Водневий – хінгідронний **C.** Скляний – водневий **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.** ***Ртутному крапельному електроді*** **B.** Каломельному електроді **C.** Платиновому електроді **D.** Сурм'яному електроді **E.** Срібному електроді
13. У фотоелектроколориметрах монохроматизація світла забезпечується: **A.** ***Світлофільтром*** **B.** Дифракційною решіткою **C.** Фотоелементом **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. 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	**18.** 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

19. Укажіть стандартні речовини для стандартизації титранту в методі комплексонометрії: **A.** KI **B.** ***$CaCO_3$*** **C**. $CaCl_2$ **D.** NaCl **E**. $Hg(NO_3)_2$	**20**. 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

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Йодометричне визначення натрій тіосульфату

$$+ 2e + [I_3]^- \rightleftharpoons 3I^- \qquad 1$$
$$- 2e + 2S_2O_3^{2-} \rightleftharpoons S_4O_6^{2-} \qquad 1$$
$$[I_3]^- + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 3I^- + S_4O_6^{2-}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Згідно закону Бугера-Ламберта-Бера

$$\boldsymbol{A = \varepsilon \cdot C\, l}$$

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