

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

Рівень вищої освіти другий (магістерський)  
 Галузь знань 22 Охорона здоров'я  
 Спеціальність 226- Фармація, промислова фармація Семестр IV, 2020 р.  
 Освітня програма Фармація Фм (4.10д); Клінічна фармація КФм (4.10д);  
 Технології парфумерно-косметичних засобів ТПКЗм (4.10д).  
 Навчальна дисципліна Аналітична хімія

**ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ  
МОДУЛЬ № 2  
«КЛАСИЧНИЙ КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ.  
ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ»**

**ТИПОВИЙ БІЛЕТ  
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА**

1. Напишіть рівняння реакції, що протікає при визначенні кальцій хлориду комплексонометричним методом. Розрахуйте значення  $s$  і  $f_{CaCl_2}$ . Вкажіть титрант, індикатор і умови визначення.

(*max 10 балів*)

2. При хроматографуванні на пластині «Silufol» розчинів кофеїну і фенобарбіталу одержані наступні відстані від лінії старту до центра плями кожного з них: 10,4 см і 6,1 см відповідно, розчинник пройшов відстань 12,00 см. Обчисліть значення  $R_f$  для кофеїну і фенобарбіталу.

(*max 7 балів*)

3. При вимірюванні оптичної густини розчинів на фотоелектроколориметрі були одержані наступні результати:

$\lambda$ , нм	380	430	480	530	580
A	0,15	0,36	0,32	0,28	0,17

Виберіть довжину хвилі, при якій необхідно проводити кількісне визначення. Відповідь обґрунтуйте.

(*max 7 балів*)

**ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА**

1. Напишіть рівняння реакції йодометричного визначення натрій тіосульфату. Розрахуйте значення  $E(Na_2S_2O_3)$ ,  $M(Na_2S_2O_3)$ ,  $f$  еквівалентності та стехіометричне співвідношення  $s$ . Розрахуйте масову частку натрій тіосульфату згідно  $E(Na_2S_2O_3)$ ,  $M(Na_2S_2O_3)$  і за титром титранту за визначуваною речовиною ( $c(I_2) = 0,05025$  моль/дм<sup>3</sup>;  $V(I_2) = 20,20$  см<sup>3</sup>;  $m = 0,2628$  г). ( $M(Na_2S_2O_3) = 158,10$  г/моль)

(*max 16 балів*)

Затверджено на засіданні кафедри аналітичної хімії

Протокол № 11 від 30.04.2020 року

Завідувач кафедри аналітичної хімії,

професор

\_\_\_\_\_ Гриценко І.С.

Екзаменатор, професор

доценти

\_\_\_\_\_ Колісник С.В.

\_\_\_\_\_ Жукова Т.В.

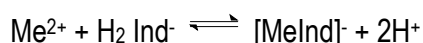
\_\_\_\_\_ Костіна Т.А.

## ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

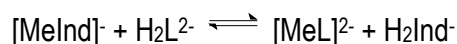
### ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ 1

Як титрант в методі комплексометрії використовують розчини трилону Б (динатрієва сіль етилендіамін-N,N,N',N'-тетраоцтової кислоти дигідрат), який утворює з катіонами ряду металів комплексні сполуки у співвідношенні 1:1, незалежно від валентності йона металу. Титрування проводять в середовищі амоніачного буферного розчину.

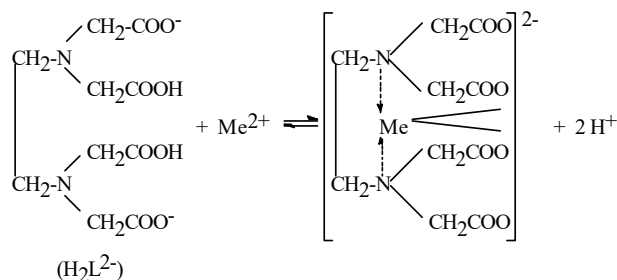
Для фіксування кінцевої точки титрування в комплексометрії застосовують металохромні індикатори — органічні сполуки, які утворюють у водних розчинах із досліджуваними йонами забарвлені комплекси, менш міцні, ніж комплекс металу з трилоном Б:



При досягненні точки еквівалентності відбувається руйнування комплексу металу з індикатором і розчин набуває забарвлення вільного індикатора:



Основне рівняння реакції, що протікає при визначенні кальцій хлориду комплексометричним методом.  $\text{Me}^{2+} = \text{Ca}^{2+}$ .



$$s = 1; f_{\text{CaCl}_2} = 1$$

### ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ 2

$$R_f = \frac{L_x}{L_p}$$

$$R_{f1} = \frac{10,4}{12,0} = 0,87 \text{ кофеїн}$$

$$R_{f2} = \frac{6,1}{12,0} = 0,51 \text{ фенобарбітал}$$

### ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ 3

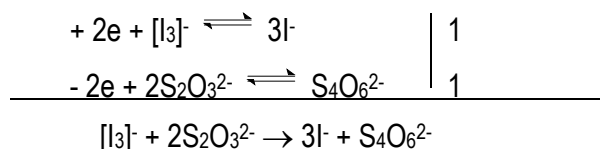
Довжина хвилі, при якій необхідно проводити кількісне визначення дорівнює  $\lambda = 430\text{nm}$ .

## ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

### ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ 1. Визначення w, % Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> йодометричним титруванням

#### **Рішення.**

1). Наводимо рівняння реакції йодометричного визначення натрій тіосульфату.



Розраховуємо E Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, f еквівалентності та стехіометричне співвідношення s:

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

2). Розраховуємо масову процентну частку Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> за величиною еквівалентної маси в спосіб окремих наважок:

$$\begin{aligned}
 w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) &= \frac{c(1/2I_2) \cdot V(I_2) \cdot E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot 100}{1000 \cdot m_H(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)} \\
 w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) &= \frac{0.05025 \cdot 20.20 \cdot 158.10 \cdot 100}{1000 \cdot 0.2628} = 61.06\%
 \end{aligned}$$

3). Розраховуємо масову процентну частку Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> за величиною добутку молярної маси та стехіометричного співвідношення в спосіб окремих наважок:

$$\begin{aligned}
 w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) &= \frac{c(I_2) \cdot V(I_2) \cdot M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot s \cdot 100}{1000 \cdot m_H(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)} \\
 w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) &= \frac{0.02512 \cdot 20.20 \cdot 158.10 \cdot 2 \cdot 100}{1000 \cdot 0.2628} = 61.06\%
 \end{aligned}$$

4). Розраховуємо масову процентну частку Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> за величиною титратитранту за визначуваною речовиною та виправочним коефіцієнтом в спосіб окремих наважок:

$$\begin{aligned}
 T(1/2I_2/\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) &= \frac{c_{\text{(теор)}} \cdot E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{1000} = \frac{0.0500 \cdot 158.10}{1000} = 0.007905 \text{ г/см}^3 \\
 T(I_2/\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) &= \frac{c_{\text{(теор)}} \cdot s \cdot M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{1000} = \frac{0.02500 \cdot 2 \cdot 158.10}{1000} = 0.007905 \text{ г/см}^3 \\
 K &= \frac{c_{\text{(практ)}}}{c_{\text{(теор)}}} = \frac{0.05025}{0.0500} = 1.005 & K &= \frac{c_{\text{(практ)}}}{c_{\text{(теор)}}} = \frac{0.02512}{0.02500} = 1.0048 = 1.005 \\
 w^0\% &= \frac{T(I_2/\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot K \cdot V(I_2) \cdot 100}{m_H(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)} & w &= \frac{0.007905 \cdot 1.005 \cdot 20.20 \cdot 100}{0.2628} = 60.06\%
 \end{aligned}$$

**Відповідь.** w, % Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 60,06 %