

**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, 2019/2020 р.
 Освітня програма Фармація Фм(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 комплексометричним методом. Розрахуйте значення s . Вкажіть титрант, індикатор і умови визначення.

(*max 10 балів*)

2. При хроматографуванні на пластинках «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:

λ , 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 $E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, $M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, f еквівалентності та стехіометричне співвідношення s . Розрахуйте 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 ($c(I_2) = 0,05025$ моль/дм³; $V(I_2) = 20,20$ см³; $m = 0,2628$ г). ($M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 158,10$ 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.

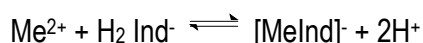
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Напишіть рівняння реакції, що протікає при визначенні кальцій хлориду комплексометричним методом. Розрахуйте значення s . Вкажіть титрант, індикатор і умови визначення.

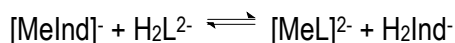
ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ 1

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 іона металу. Титрування проводять в середовищі амоніачного буферного розчину.

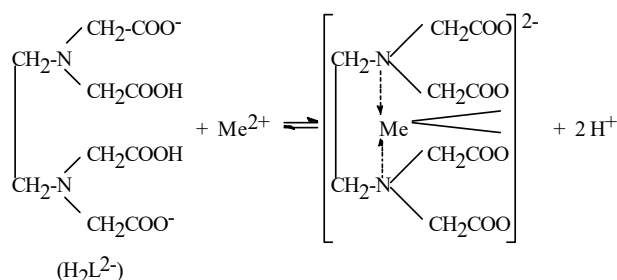
Для фіксування кінцевої точки титрування в комплексометрії застосовують металохромні індикатори — органічні сполуки, які утворюють у водних розчинах із досліджуваними іонами забарвлені комплекси, менш міцні, ніж комплекс металу з трилоном Б:



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. $\text{Me}^{2+} = \text{Ca}^{2+}$.



$$s = 1$$

2. При хроматографуванні на пластинках «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.

ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ 2

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

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

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

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

λ , 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.

ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ 3

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

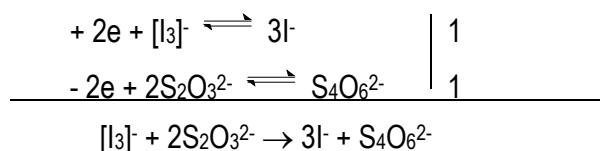
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Напишіть рівняння реакції йодометричного визначення натрій тіосульфату. Розрахуйте значення $E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, $M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, f еквівалентності та стехіометричне співвідношення s . Розрахуйте 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 ($c(1/2\text{I}_2) = 0,05025$ моль/дм³; $V(\text{I}_2) = 20,20$ см³; $m = 0,2628$ г). ($M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 158,10$ г/моль).

ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ 1. Визначення $w, \%$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ йодометричним титруванням

Рішення.

1). Наводимо рівняння реакції йодометричного визначення натрій тіосульфату.



Розраховуємо $E \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 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 відсоткову частку $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ за величиною молярної маси речовини еквівалента в спосіб окремих наважок:

$$w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{c(1/2\text{I}_2) \cdot V(\text{I}_2) \cdot E(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot 100}{1000 \cdot m_n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}$$
$$w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{0,05025 \cdot 20,20 \cdot 158,10 \cdot 100}{1000 \cdot 0,2628} = 61,06\%$$

3). Розраховуємо масову відсоткову частку $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ за величиною добутку молярної маси та стехіометричного співвідношення в спосіб окремих наважок:

$$w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{c(\text{I}_2) \cdot V(\text{I}_2) \cdot M(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot s \cdot 100}{1000 \cdot m_n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}$$
$$w(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = \frac{0,02512 \cdot 20,20 \cdot 158,10 \cdot 2 \cdot 100}{1000 \cdot 0,2628} = 61,06\%$$

4). Розраховуємо масову відсоткову частку $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ за величиною титру титранту за визначуваною речовиною та виправочним коефіцієнтом в спосіб окремих наважок:

$$T(1/2I_2/Na_2S_2O_3) = \frac{c_{(теор)} \cdot E(Na_2S_2O_3)}{1000} = \frac{0,0500 \cdot 158,10}{1000} = 0,007905 \text{ г/см}^3$$

$$T(I_2/Na_2S_2O_3) = \frac{c_{(теор)} \cdot s \cdot M(Na_2S_2O_3)}{1000} = \frac{0,02500 \cdot 2 \cdot 158,10}{1000} = 0,007905 \text{ г/см}^3$$

$$K = \frac{c_{(практ)}}{c_{(теор)}} = \frac{0,05025}{0,0500} = 1,005$$

$$K = \frac{c_{(практ)}}{c_{(теор)}} = \frac{0,02512}{0,02500} = 1,0048 = 1,005$$

$$w\% = \frac{T(I_2/Na_2S_2O_3) \cdot K \cdot V(I_2) \cdot 100}{m_H(Na_2S_2O_3)} \quad w = \frac{0,007905 \cdot 1,005 \cdot 20,20 \cdot 100}{0,2628} = 60,06\%$$

Відповідь. $w, \% Na_2S_2O_3 = 60,06 \%$