Ф А 2.2.1-25-194

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 **3-4 2020/2021 н.р.**
Освітня програма **Фм(4.10д); Фм(3.10д); Фм(3.10д)мед; КФм(4.10д); ТПКЗм(4.10д).**
Навчальна дисципліна **Аналітична хімія**

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

ТИПОВИЙ БІЛЕТ
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Запропонуйте методи кількісного визначення $Na_2C_2O_4$. Наведіть відповідні рівняння реакцій, вкажіть титрант, індикатор, умови визначення.

(max 10 балів , min 6 балів)

2. 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 , min 6 балів)***

3. При хроматографуванні на пластинах «Silufol» розчинів кофеїну і фенобарбіталу одержані наступні відстані від лінії старту до верхньої межі 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 5 балів , min 3 балів)***

4. 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 обгрунтуйте. ***(max 5 балів , min 3 балів)***

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Напишіть рівняння реакції йодометричного визначення натрій тіосульфату (M=158.10 г/моль). Розрахуйте значення $E(Na_2S_2O_3)$, $M(Na_2S_2O_3)$. Розрахуйте масову процентну частку натрій тіосульфату згідно $E(Na_2S_2O_3)$, $M(Na_2S_2O_3)$ і за титром титранту за визначуваною речовиною ($c(1/2I_2)$=0,05025 моль/дм^3; $V(I_2)$ =20,20 см^3; m =0,2628 г).

(max 10 балів , min 6 балів)

Затверджено на засіданні кафедри аналітичної хімії
та аналітичної токсикології
Протокол № 3 від 15.10.2020 року
Завідувач кафедри аналітичної хімії
та аналітичної токсикології, професор _____Сергій КОЛІСНИК
Екзаменатор, доценти _____ Ірина ПЕТУХОВА
_____ Олена КИЗИМ
_____ Тетяна КОСТІНА

ВІДПОВІДЬ НА ТИПОВИЙ БІЛЕТ
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Можна запропонувати наступні методи кількісного визначення $Na_2C_2O_4$:

- *перманготометричне титрування.*

Титрант методу — 0,1М розчин калій перманганату.

Індикатор: встановлення кінцевої точки титрування виконується безіндикаторним методом. (В точці кінця титрування розчни забарвлюється в рожевій колір завдяки однієї завої краплі титранту).

Умови титрування:

1) Кисле середовище, що відтворюється за допомогою 1 М розчину сульфатної кислоти.

2) Титрують гарячий розчин (70-80° С)

Рівняння перманганатометричного визначення натрію оксалату.

$$+ 5e + MnO_4^- + 8H^+ \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O \quad | \; 2$$
$$- 2e + C_2O_4^{2-} \rightleftharpoons 2CO_2\uparrow \quad | \; 5$$
$$2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O + 10CO_2\uparrow$$

f: $f(Na_2C_2O_4)=1/2$; s =5/2.

- *дихроматометричного титрування.*

Титрант методу – 0,1 М розчин калію дихромату.

Індикатор - ферроїн.

Умови титрування - кисломе середовищі (з використанням розчинів H_2SO_4 або HCl).

Рівняння дихроматометричного визначення натрію оксалату.

$$+ 6e + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O \quad | \; 1$$
$$- 2e + C_2O_4^{2-} \rightleftharpoons 2CO_2\uparrow \quad | \; 3$$
$$Cr_2O_7^{2-} + 3C_2O_4^{2-} + 14H^+ \rightarrow Cr^{3+} + 7H_2O + 6CO_2\uparrow$$

f: $f(Na_2C_2O_4)=1/2$; s = 3.

- *цериметричне титрування.*

Титрант методу — 0,1М розчин церий (IV) сульфату $(Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$

Індикатор: встановлення кінцевої точки титрування виконують без індикаторним методом (Ce^{3+}-іони безбарвні, Ce^{4+}-іони — мають жовте забарвлення) або за допомогою оксред-індикаторів — дифеніламіну, фероїну тощо.

Умови титрування: титрування проводять в сильно кислому середовищі. Необхідне значення pH середовища створюють за допомогою розчину сульфатної кислоти.

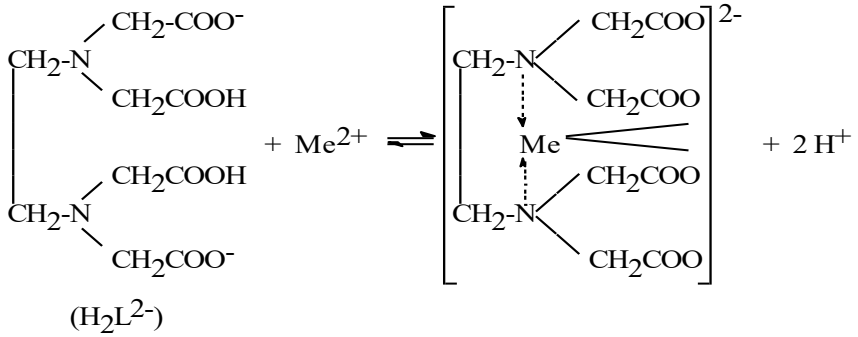
Рівняння цериметричного визначення натрію оксалату.

$$+ e + Ce^{4+} \rightleftharpoons Ce^{3+} \quad | \; 2$$
$$- 2e + C_2O_4^{2-} \rightleftharpoons 2CO_2\uparrow \quad | \; 1$$
$$2Ce^{4+} + C_2O_4^{2-} \rightarrow 2Ce^{3+} + 2CO_2\uparrow$$

$f(Na_2C_2O_4)=1/2$; s =1/2

2. Титрант методу комплексонометрії – розчин трилону Б (динатрієва сіль етилендіамін-N,N,N’,N’-тетраоцтової кислоти дигідрат) 0,02-0,1 молярної концентрації. Титрування проводять у середовищі амоніачного буферного розчину. Індикатор - хромоген чорний Т.

f_{CaCl_2} = 1/2: s = 1.



3. L_1(кофеїн) = 10,40 см; L_2 (фенобарбітал) = 6,10 см; L_0 (розчинник) = 12,00 см. Значення R_f обчислюємо за наступними формулами:

$$Rf1\text{кофеїна} = \frac{L1}{Lo} = \frac{10{,}40}{12{,}00} = 0{,}87$$

$$Rf2\text{фенобарбіталу} = \frac{L2}{Lo} = \frac{6{,}10}{12{,}00} = 0{,}51$$

4. Вимірювання оптичної густини розчину досліджуваної речовини проводять при довжені хвилі, що відповідає максимуму поглинання, в даному випадку 430 нм

λ, нм	380	**430**	480	530	580
A	0,15	**0,36**	0,32	0,28	0,17

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Йодометричне визначення масової відсоткової частки натрію тіосульфату

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

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

$E\ Na_2S_2O_3 = 158{,}10 \cdot 1 = 158{,}10$ г/моль.

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

-

$$w(Na_2S_2O_3) = \frac{0.05025 \cdot 20.20 \cdot 158.10 \cdot 100}{1000 \cdot 0.2628} = 61.07\%$$

$$w(Na_2S_2O_3) = \frac{c(I_2) \cdot V(I_2) \cdot M(Na_2S_2O_3) \cdot s \cdot 100}{1000 \cdot m_н(Na_2S_2O_3)}$$

$$w(Na_2S_2O_3) = \frac{0.025125 \cdot 20.20 \cdot 158.10 \cdot 2 \cdot 100}{1000 \cdot 0.2628} = 61.07\%$$

$$T(1.2I_2/Na_2S_2O_3) = \frac{c_{(теор)} \cdot E(Na_2S_2O_3)}{1000} = \frac{0{,}05000 \cdot 158{,}10}{1000} = 0{,}006410 г/см^3$$

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

$$K = \frac{c_{(практ)}}{c_{(теор)}} = \frac{0{,}05025}{0{,}05000} = 1{,}005$$

$$w\% = \frac{T\left(\frac{I_2}{Na_2S_2O_3}\right) \cdot K \cdot V(I_2) \cdot 100}{m_н(Na_2S_2O_3)}$$

$$w = \frac{0{,}006410 \cdot 1{,}005 \cdot 20{,}20 \cdot 100}{0{,}2828} = 61{,}07\%$$

Система оцінювання знань за 5 бальною шкалою.

5	36 - 40 балів
4	29,5-35,5 - балів
3	24 -29- балів
2	менш 24 балів