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 **III**
Освітня програма: **Фармація Фс (5,5з); (4,5з); (4,5з)мед; (4,5з)дв; Фс (4,5дз); (4,5дз)мед; (4,5дз)дв.**
Клінічна фармація КФс (4,5з) мед.
Технології парфумерно-косметичних засобів ТПКЗс (5,5з); (4,5з); (4,5з)мед; (4,5з)дв.
Навчальна дисципліна **Аналітична хімія**

ТИПОВИЙ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. Ідентифікуйте іони солі K_2SO_3 за схемою:

1.1. Аналіз катіона:
* дія групового реагенту;
* реакції визначення*.

1.2. Аналіз аніона:
* дія групового реагенту;
* реакції визначення*.

* Вкажіть умови проведення реакцій, аналітичні ефекти, зазначте фармакопейні реакції

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Визначення масової відсоткової частки $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ ($M(H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O)$ = 126,066 г/моль) перманганатометричним методом. Напишіть рівняння реакції. Розрахуйте значення E ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$), $f_{титранту}$, $f_{визнач.речовини}$, s. Розрахуйте масову відсоткову частку $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, якщо $c(1/5KMnO_4)$ = 0,1008 моль/дм^3, V_{KMnO_4} = 20,15см^3, m = 0,2290 г.

2. Сутність рефрактометричного метода аналізу. Розрахуйте концентрацію розчину KBr в суміші з NaCl, якщо C(NaCl) = 15%, F(NaCl) = 0,00160, F(KBr) = 0,00118, показник заломлення суміші, показник заломлення суміші (n) = 1,3642, показник заломлення розчинника (n_0) = 1,3330.

Затверджено на засіданні кафедри аналітичної хімії
Протокол № 2 від 26 вересня 2019 року

Завідувач кафедри
аналітичної хімії, проф._____ ___**Гриценко І.С.**

Екзаменатори, доценти: ._____ ___**Жукова Т.В.**
_____ ___ **Петухова І.Ю.**
_____ ___ **Костіна Т.А.**

ВІДПОВІДЬ НА ТИПОВИЙ ЕКЗАМІНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.K_2SO_3

1.1. **Аналіз катіона**:
групового регента немає;

Дія натрій гідрогентартрату $NaHC_4H_4O_6$

$K^+ + HC_4H_4O_6^- \rightleftharpoons KHC_4H_4O_6\downarrow$ білий кристалічний осад

**** Дія натрій гексанітрокобальтату(III) $Na_3[Co(NO_2)_6]$***

$2K^+ + Na^+ + [Co(NO_2)_6]^{3-} \rightleftharpoons K_2Na[Co(NO_2)_6]\downarrow$ жовтий кристалічний осад

Мікрокристалоскопічна реакція з динатрій плюмбум(II) гексанітрокупратом(II) $Na_2Pb[Cu(NO_2)_6]$

$2K^+ + Pb^{2+} + [Cu(NO_2)_6]^{4-} \rightleftharpoons K_2Pb[Cu(NO_2)_6]\downarrow$ чорний осад

**** Дія натрій тетрафенілборату $Na[B(C_6H_5)_4]$***

$K^+ + [B(C_6H_5)_4]^- \rightleftharpoons K[B(C_6H_5)_4]\downarrow$ білий кристалічний осад

**** Реакція забарвлення полум'я***

Солі Калію забарвлюють безбарвне полум'я пальника у фіолетовий колір. Для усунення впливу, що маскує, солей Na^+-іона полум'я роглядають крізь синє скло, яке поглинає жовте забарвлення.

1.2. Содову витяжку не виконують.

1.3. Аналіз аніона:

Дія групового реагенту солей Барію

$SO_3^{2-} + Ba^{2+} \rightleftharpoons BaSO_3\downarrow$ білий осад

Дія мінеральних кислот

$SO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow SO_2\uparrow + H_2O$

Сульфур(IV) оксид відкривають за запахом або знебарвленням розчинів I_2 або $KMnO_4$:

$-2e + SO_2\uparrow + 2H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + 4H^+$ | 1
$+2e + [I_3]^- \rightleftharpoons 3I^-$ | 1
$SO_2 + 2H_2O + [I_3]^- \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^+ + 3I^-$

$-2e + SO_2\uparrow + 2H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + 4H+$ | 5
$+5e + MnO_4^- + 8H^+ \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$ | 2
$5SO_2\uparrow + 2H_2O + 2MnO_4^- \rightarrow 5SO_4^{2-} + 4H^+ + 2Mn^{2+}$

Дія окисників

відбувається знебарвлення розчинів дийоду

$$-2e + SO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons SO_4^{2-} + 2H^+ \quad | \; 1$$
$$+2e + [I_3]^- \rightleftharpoons 3I^- \quad | \; 1$$
$$SO_3^{2-} + H_2O + [I_3]^- \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+ + 3I^-$$

ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. ***Рішення.***

1) Наводимо рівняння реакцій перманганатометричного визначення оксалатної кислоти, розраховуємо фактор еквівалентності та стехіометричне співвідношення: $f_{титранту}$, $f_{визнач.речовини}$, s.

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

$f_{титранту}$=1/5; $f_{визнач.речовини}$ =1/2, s = 5/2
$E(Na_2C_2O_4) = M(Na_2C_2O_4)\cdot f = 126{,}066 \cdot 1/2 = 63{,}033$ г/моль.

2) Розраховуємо масову відсоткову частку $H_2C_2O_4\ 2H_2O$ за величиною еквівалентної маси

$$\omega,\% = \frac{C_{1/5KMnO_4} \cdot V_{KMnO_4} \cdot E_{H_2C_2O_4 \cdot 2H2O} \cdot 100}{1000 \cdot m} = \frac{0{,}1008 \cdot 20{,}15 \cdot 63{,}033 \cdot 100}{1000 \cdot 0{,}2290} = 55{,}90\%$$

3) Розраховуємо масову відсоткову частку $H_2C_2O_4\ 2H_2O$ за величиною добутку молярної маси та стехіометричного співвідношення

$$\omega,\% = \frac{C_{KMnO_4} \cdot V_{KMnO_4} \cdot M_{H_2C_2O_4 \cdot 2H2O} \cdot S \cdot 100}{1000 \cdot m} = \frac{0{,}02016 \cdot 20{,}15 \cdot 26{,}066 \cdot 5/2 \cdot 100}{1000 \cdot 0{,}2290} = 55{,}90\%$$

4) Розраховуємо масову відсоткову частку $H_2C_2O_4\ 2H_2O$ за величиною титра титранту за визначуваною речовиною та виправочним коефіцієнтом

$$T_{1/5KMnO_4}/_{H_2C_2O_4 \cdot 2H2O} = \frac{C_{1/5KMnO_{4((теор.)}} \cdot E_{H_2C_2O_4 \cdot 2H2O}}{1000} = \frac{0{,}1000 \cdot 63{,}033}{1000} = 0{,}0063033 г/см^3$$

$$K = \frac{C_{1/5KMnO_4(практ.)}}{C_{1/5KMnO_4(теор.)}} = \frac{0{,}1008}{0{,}1000} = 1{,}008$$

$$\omega,\% = \frac{T_{1/5KMnO_4}/_{H_2C_2O_4 \cdot 2H2O} \cdot V_{KMnO_4} \cdot K \cdot 100}{m} = \frac{0{,}0063033 \cdot 20{,}15 \cdot 1{,}008 \cdot 100}{0{,}2290} = 55{,}90\%$$

Відповідь: Масова відсоткова частка оксалатної кислоти дорівнює 55,90 %.

2. Рішення.

Рефрактометричний метод використовують для кількісного визначення лікарських речовин, а також їх сумішей, як один з найбільш зручних експрес-методів аналізу.

В основі рефрактометричних вимірювань розчинів лежить залежність між концентрацією розчину речовини та його показником заломлення, яку виражають формулою:

$$n=n_0+Fc$$

де n — показник заломлення розчину;

n_0 — показник заломлення розчинника;

c — концентрація розчину;

F — фактор, який дорівнює величині приросту показника заломлення при збільшенні концентрації на 1% (встановлюють експериментально або розраховують за таблицями показників заломлення).

Визначення концентрації розчину рефрактометричним методом можна виконувати також за градуювальним графіком у координатах n—C.

$$C_{KBr} = \frac{n - n_0 - F_{NaCl} \cdot C_{NaCl}}{F_{KBr}} = \frac{1{,}3642 - 1{,}3330 - 15 \cdot 0{,}00160}{0{,}00118} = 6{,}10\%$$