

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

Рівень вищої освіти другий (магістерський рівень)  
(назва рівня вищої освіти)

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

Спеціальність 226 Фармація, промислова фармація Семестр 4  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма Клінічна фармація КФм(4,10д)  
(найменування освітньої програми)

Навчальна дисципліна аналітична хімія  
(назва навчальної дисципліни)

**КОНТРОЛЬ ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ №4**  
**«Інструментальні методи аналізу»**

**ТИПОВИЙ БІЛЕТ**

1. При хроматографуванні на пластинках «Сілуфол» розчинів кофеїну та фенobarбіталу були одержані наступні відстані від лінії старту до середини плями кожного з них: 8,7 см та 5,1 см відповідно, а розчинник за цей час пройшов відстань 10,0 см. Обчислити  $R_f$  для кофеїну і фенobarбіталу та величину  $R_s$  для кофеїну щодо фенobarбіталу.
2. Обчисліть питомий коефіцієнт поглинання розчину калій хромату, якщо молярний коефіцієнт його розчину при  $\lambda=373$  нм складає 1400 г/моль·см.
3. Розрахуйте масову відсоткову частку  $\text{CaCl}_2$  в суміші з  $\text{KBr}$ , якщо концентрація  $\text{KBr}=10,00\%$ ,  $F_{\text{KBr}}=0,00119$ ,  $F_{\text{CaCl}_2}=0,00115$ , показник заломлення суміші  $n = 1,3557$ ,  $n_0 = 1,3330$ .
4. Потенціометричне визначення  $\text{NaHCO}_3$  ( $M_{\text{NaHCO}_3}=84,007$  г/моль) титруванням стандартним розчином  $\text{HCl}$ . Напишіть рівняння реакції. Розрахуйте масову відсоткову частку  $\text{NaHCO}_3$  згідно  $E(\text{NaHCO}_3)$ ,  $M(\text{NaHCO}_3)$  і за титром титранту за визначуваною речовиною ( $c(\text{HCl})=0,1012$  моль/дм<sup>3</sup>;  $V(\text{HCl})=20,12$  см<sup>3</sup>;  $m=0,1841$  г). Зазначте індикаторний електрод та електрод порівняння.
5. Тестові питання до ЗМК №4 на сайті tests. nuph. edu. ua.

**Система оцінювання, бали**

1,2,3 питання	по 2 бали
4 питання	3 бали
<b>Разом</b>	<b>9 балів</b>

**Співвідношення оцінок**  
**за 5-бальною та рейтинговою системою**

- «5» — 8 -9 балів
- «4» — 6,5 -7,5 балів
- «3» — 4-6 балів
- «2» — нижче 4 балів

**Еталон відповіді на типовий білет змістового модуля №4.  
«Інструментальні методи аналізу»**

1. При хроматографуванні на пластинках «Сілуфол» розчинів кофеїну та фенобарбіталу були одержані наступні відстані від лінії старту до середини плями кожного з них: 8,7 см та 5,1 см відповідно, а розчинник за цей час пройшов відстань 10,0 см. Обчислити  $R_f$  для кофеїну і фенобарбіталу та величину  $R_s$  для кофеїну щодо фенобарбіталу.

Відповідь:

$$R_{f\text{кофеїну}} = \frac{8,7}{10} = 0,87 \quad R_{f\text{фенобарбіталу}} = \frac{5,1}{10} = 0,51$$
$$R_s = \frac{0,87}{0,51} = 1,71$$

2. Обчисліть питомий коефіцієнт поглинання розчину калій хромату, якщо молярний коефіцієнт його розчину при  $\lambda=373$  нм складає 1400 г/моль·см.

Відповідь:

Дано:

$$\lambda=373 \text{ нм}$$

$$M_{\text{калій хромату}} = 194,19$$

г/моль

$$\varepsilon = 1400 \text{ дм}^3/\text{моль} \cdot \text{см}$$

$$A_{1\%}^{1\text{см}} = ?$$

$$\varepsilon = A_{1\%}^{1\text{см}} \cdot \frac{M}{10}$$

$$A_{1\%}^{1\text{см}} = \frac{10 \cdot \varepsilon}{M} = \frac{1400 \cdot 10}{194,19} = 72,1 \text{ дм}^3/\text{г} \cdot \text{см}$$

3. Розрахуйте масову відсоткову частку  $\text{CaCl}_2$  в суміші з  $\text{KBr}$ , якщо концентрація  $\text{KBr}=10,00\%$ ,  $F_{\text{KBr}}=0,00119$ ,  $F_{\text{CaCl}_2}=0,00115$ , показник заломлення суміші  $n = 1,3557$ ,  $n_0 = 1,3330$ .

Відповідь:

Дано:

$$n = 1,3557$$

$$n_0 = 1,3330$$

$$F_{\text{CaCl}_2} = 0,00115$$

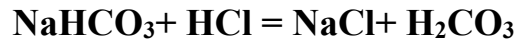
$$F_{\text{KBr}} = 0,00119$$

$$C_{\text{KBr}} = 10,00\%$$

$$C_{\text{CaCl}_2} = ?$$

$$C_2 = \frac{n - n_0 - F_1 C_1}{F_2} = \frac{1,3557 - 1,3330 - 0,00119 \cdot 10}{0,00115} =$$
$$= \frac{1,3557 - 1,3330 - 0,00119 \cdot 10}{0,00115} = 9,39\%$$

4. Потенціометричне визначення  $\text{NaHCO}_3$  ( $M_{\text{NaHCO}_3}=84,007$  г/моль) титруванням стандартним розчином  $\text{HCl}$ . Напишіть рівняння реакції. Розрахуйте масову відсоткову частку  $\text{NaHCO}_3$  згідно  $E(\text{NaHCO}_3)$ ,  $M(\text{NaHCO}_3)$  і за титром титранту за визначуваною речовиною ( $c(\text{HCl})=0,1012$  моль/дм<sup>3</sup>;  $V(\text{HCl})=20,12$  см<sup>3</sup>;  $m=0,1841$  г). Зазначте індикаторний електрод та електрод порівняння.



**Дано:**

$$\begin{aligned} c(\text{HCl}) &= 0,1012 \text{ моль/дм}^3 \\ V(\text{HCl}) &= 20,12 \text{ см}^3 \\ m_{\text{H}} &= 0,1841 \text{ г} \\ E(\text{NaHCO}_3) &= 84,007 \text{ г/моль} \end{aligned}$$

**w, % згідно  $E(\text{NaHCO}_3)$**

$$\begin{aligned} w_{\text{NaHCO}_3} &= \frac{c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) \cdot E(\text{NaHCO}_3) \cdot 100}{1000 \cdot m_{\text{H}}} = \\ &= \frac{0,1012 \cdot 20,12 \cdot 84,007 \cdot 100}{1000 \cdot 0,1841} = 92,91\% \end{aligned}$$

w% – ?

**Дано:**

$$\begin{aligned} c(\text{HCl}) &= 0,1012 \text{ моль/дм}^3 \\ V(\text{HCl}) &= 20,12 \text{ см}^3 \\ m_{\text{H}} &= 0,1841 \text{ г} \\ M(\text{NaHCO}_3) &= 84,007 \text{ г/моль} \\ s &= 1 \end{aligned}$$

**w, % згідно  $M(\text{NaHCO}_3)$**

$$\begin{aligned} w_{\text{NaHCO}_3} &= \frac{c(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}) \cdot M(\text{NaHCO}_3) \cdot s \cdot 100}{1000 \cdot m_{\text{H}}} = \\ &= \frac{0,1012 \cdot 20,12 \cdot 84,007 \cdot 1 \cdot 100}{1000 \cdot 0,1841} = 92,91\% \end{aligned}$$

w% – ?

**w, % через Тт/о и К**

**Дано:**

$$\begin{aligned} T(\text{HCl}/\text{NaHCO}_3) &= \\ &= 0,0084007 \text{ г/см}^3 \\ K &= 1,012 \text{ моль/дм}^3 \\ V(\text{HCl}) &= 20,12 \text{ см}^3 \\ m_{\text{H}} &= 0,1841 \text{ г} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T(\text{HCl}/\text{NaHCO}_3) &= \frac{c(\text{HCl})_{\text{теор}} \cdot E(\text{NaHCO}_3)}{1000} = \frac{0,1000 \cdot 84,007}{1000} = 0,0084007 \text{ г/см}^3 \\ T(\text{HCl}/\text{NaHCO}_3) &= \frac{c(\text{HCl})_{\text{теор}} \cdot M(\text{NaHCO}_3) \cdot s}{1000} = \frac{0,1000 \cdot 84,007 \cdot 1}{1000} = 0,0084007 \text{ г/см}^3 \\ K &= \frac{c(\text{HCl})_{\text{практ}}}{c(\text{HCl})_{\text{теор}}} = \frac{0,1012}{0,1000} = 1,012 \end{aligned}$$

w% – ?

$$\begin{aligned} w, \%(\text{NaHCO}_3) &= \frac{T(\text{HCl}/\text{NaHCO}_3) \cdot K \cdot V(\text{HCl}) \cdot 100}{m_{\text{H}}} = \\ &= \frac{0,0084007 \cdot 1,012 \cdot 20,12 \cdot 100}{0,1841} = 92,91\% \end{aligned}$$

*Індикаторний електрод- Скляний з водневою функцією;  
Електрод порівняння – Хлорсрібний або каломельний.*