

Л.П. Мартиненко, студ. (ДВНЗ УДХТУ, Дніпропетровськ)

О.В. Пашинова, асист. (ДВНЗ УДХТУ, Дніпропетровськ)

Т.М. Авдієнко, доц. (ДВНЗ УДХТУ, Дніпропетровськ)

В.І. Ткач, д-р хім. наук, проф. (ДВНЗ УДХТУ, Дніпропетровськ)

ВИЗНАЧЕННЯ НІКОТИНОВОЇ КИСЛОТИ МЕТОДОМ ПРЯМОЇ ПОТЕНЦІОМЕТРІЇ В ХАРЧОВІЙ ПРОДУКЦІЇ

Нікотинова кислота або вітамін РР – органічна нітрогеновмісна речовина, відсутність якої в організмі людини може викликати захворювання на пелагру. Але, крім того, нікотинова кислота та нікотинамід – це харчові добавки, що використовуються в промисловості як стабілізатори кольору та нутрієнти. З літературних джерел відомо багато методів кількісного визначення досліджуваної речовини, а саме хроматографічні (високоефективна рідинна та тонкошарова хроматографія), спектрофотометричні (засновані на переведенні нікотинової кислоти у забарвлені комплекси) та інструментальні (кислотнo-основне титрування, гравіметрія та ін.). Але всі перелічені методи хоча й мають достатню чутливість та межу визначення, є недоступними для звичайних аналітичних лабораторій. Тому метою нашого дослідження була розробка альтернативного методу кількісного визначення нікотинової кислоти в субстанції та харчовій продукції.

Гетерополікислоти структури Кеггіна (ГПК) є відомими аналітичними реагентами на нітрогеновмісні органічні сполуки. При взаємодії з ГПК вони утворюють малорозчинні у воді сполуки, що характеризуються наявністю іонно-асоціативного характеру зв'язку. Отримані малорозчинні сполуки можуть бути використані як електродно-активні речовини (ЕАР) при синтезі плівкових полівінілхлоридних мембран іон-селективних електродів (ІСЕ). Як аналітичний реагент на нікотинову кислоту нами була обрана 12-молібдофосфатна гетерополікислота (МФК).

Спочатку були досліджені УФ-спектри МФК, нікотинової кислоти та продукту їх взаємодії. Отримані результати дали змогу стверджувати, що при взаємодії МФК з нікотиновою кислотою утворюється малорозчинна у воді сполука з іонно-асоціативним характером зв'язку. Після цього, отримана сполука була введена до складу плівкової полівінілхлоридної мембрани ІСЕ, оборотного до нікотинової кислоти. Була вивчені залежність розроблених ІСЕ в залежності від наступних факторів:

- вміст ЕАР (0,005...0,02г);
- природа розчинника-пластифікатора (ефіри фталевої кислоти – дибутилфталат та діоктилфталат);

– час вимочування розроблених ІСЕ в модельному розчині.

Було встановлено, що найкращі електродні характеристики спостерігаються для ІСЕ, що містить ЕАР на рівні 0,01 г та використанні як розчинника-пластифікатора – дибутилфталату. Роботу розроблених ІСЕ перевіряли на модельних розчинах з концентрацією нікотинової кислоти в межах 10^{-6} - 10^{-2} моль/л. В результаті отримували калібрувальний графік, що представляє собою залежність $E_p(B) = f(pC)$. Для отримання даної залежності використовували електрохімічну комірку, в якій як індикаторний електрод використовувався розроблений ІСЕ, а електрод порівняння – хлорсрібний напівелемент. Вимірювання проводили на іономірі-І-130.

Нами були визначені коефіцієнти селективності розроблених ІСЕ в присутності заважаючих компонентів, що можуть бути присутніми в складі харчової продукції. Дане дослідження показало, що неорганічні катіони, а також вітаміни B_1 та B_2 не впливають суттєво на роботу розроблених ІСЕ. Отже, можна зробити висновок, що розроблена методика прямого потенціометричного визначення нікотинової кислоти за допомогою ІСЕ є досить чутливою ($C_{\min} = 10^{-5}$ моль/л) та селективною, а тому вона може бути використана для визначення нікотинової кислоти в харчовій продукції.

Як об'єкти аналізу нами був обраний полівітамінний комплекс «Дуовіт», в одній таблетці якого міститься 13 мг нікотинової кислоти. Перед визначенням зважуємо 10 таблеток препарату та визначаємо середню масу однієї таблетки. Потім подрібнюємо досліджуваний зразок та зважуємо необхідну кількість полівітаміну. Отриманий порошок розчиняємо в гарячій воді та фільтруємо. Після цього визначаємо вміст нікотинової кислоти в таблетці полівітаміну за градувальним графіком.

Результати визначення нікотинової кислоти в полівітамінному комплексі «Дуовіт» за розробленою потенціометричною методикою наведені в таблиці.

Таблиця – Визначення нікотинової кислоти в «Дуовіт» за розробленою потенціометричною методикою

| Зразок | m (ЕАРВ ІСЕ), г | Вміст нікотинової кислоти, мг | Знайдено нікотинової кислоти, $(x \pm \delta)$, мг | S_r |
|----------------------------------|-----------------|-------------------------------|---|-------|
| Полівітамінний комплекс «Дуовіт» | m=0,005г | 3,100 | 3,500±0,108 | 0,020 |
| | m=0,01г | 3,100 | 3,240±0,102 | 0,025 |
| | m=0,02,г | 3,100 | 3,180±0,016 | 0,004 |