

УДК: 615.45.07:543.257

ІОНОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ В РІДКИХ ТА ГЕЛЕВИХ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБАХ

Кизим О.Г., Петухова І.Ю.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. В наступний час у косметичній практиці знаходе застосування аскорбінова кислота (вітамін С), яка проявляє вітамінізуючу та депігментизуючу дії. Аскорбінова кислота є одним з найкращих антиоксидантів у косметичній практиці. Її дія сприяє живленню шкіри обличчя, відновлює уражені клітини і усуває активність вільних радикалів. Регулярне використання косметичних засобів з аскорбіновою кислотою допомагає позбутися розацею та куперозу, а також запобігає їх виникненню. Але аналіз аскорбінової кислоти хімічними методами викликає труднощі. [2].

Мета дослідження. У зв'язку з цим було запропоновано використовувати метод прямої потенціометрії (іонометрії). З цією метою була досліджена вторинна електродна функція промислових плівчатиханіон-селективних електродів: EM-Br-01; EM-NO₃-01; EM-SCN-01 до аскорбінат-іону.

Методи дослідження. Вторинні електродні функції електродів вивчали в інтервалі концентрацій 10⁻¹ – 10⁻⁵ М у водних розчинах натрію аскорбінату до і після кондиціонування їх в 10⁻² М розчині натрію аскорбінату протягом 3, 12, 24, 48 і 120 годин.

Основні результати. Встановлено, що вищевказані електроди здатні проявляти вторинну електродну функцію до аскорбінат-іону, але лінійна електродна функція спостерігається тільки для електродів EM-SCN-01 в інтервалі концентрацій $(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^{-1}$ – $(4,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-4}$ М з крутизною 56 ± 2 мВ. Причиною виникнення вторинної електродної функції є екстракція аскорбінат-іонів в фазу мембрани електроду та взаємодія електродоактивної речовини (R₁) мембрани EM-SCN-01 з аскорбінат іоном (R₂), що приводить до утворення стійких комплексів: $[AnR_1] + R_2 \leftrightarrow [R_1R_2] + An$ [1]. В результаті дослідження було встановлено, що електродна функція до аскорбінат-іону відтворюється на протязі 6 годин. Це обумовлено окисненням аскорбінат-іону до дегідроаскорбінат-іону та екстракцією його у фазу мембрани електроду, що призводить до зрушення іонообмінної рівноваги. Кондиціонування електродів в розчині аскорбінат-іонів показало відсутність впливу часу кондиціонування на характер вторинної електродної функції до аскорбінат-іонів, а також на величину її крутизни. Оптимальний час кондиціонування складає 2 години. Для таких електродів були розраховані коефіцієнти потенціометричної селективності (K_{сел}) методом бііонних потенціалів. Значення величин (K_{сел}) складають $n \cdot 10^4$, що свідчить про високу селективність таких електродів до аскорбінат-іону. Така селективність обумовлена високою ліпофільністю комплексів аскорбінат-іонів з електродоактивною речовиною мембрани електродів [R₁R₂] [4].

З використанням промислових аніонселективних електродів EM-SCN-01 нами були розроблені методики іонометричного аналізу аскорбінової кислоти

у рідких косметичних засобах (лосьйонах-тоніках) з вмістом аскорбінової кислоти 0,5-1% та гелях на водній основі з вмістом аскорбінової кислоти 2-5% [3].

Визначення аскорбінової кислоти у лікарських формах проводили методом двухточечного вузькоінтервального градувального графіку в інтервалі концентрацій 10^{-2} - 10^{-3} М. Стандартизацію електродів EM-SCN-01 проводили за двома стандартними розчинами. 1 стандартний розчин з концентрацією $1 \cdot 10^{-1}$ М готували за точною наважкою натрію аскорбінату. 2 стандартний розчин з концентрацією $1 \cdot 10^{-2}$ М натрію аскорбінату готували шляхом десятикратного розведення 1 стандартного розчину. Розчин лікарської форми для аналізу готували шляхом її розведення 0,05 М розчином натрію гідроксиду до концентрації аскорбінат-іону у розчині $5 \cdot 10^{-3}$ М.

Висновки. Запропоновані методики іонометричного аналізу характеризуються експресністю, простотою і не вимагають застосування допоміжних реагентів. Відносна невизначеність аналізу становить 2%, що відповідає вимогам НТД для лікарських форм.

Література:

1. Байулеску Г. Применение ионселективных мембранных электродов в органическом анализе: Пер. сангл/ Г. Байулеску, В. Кошофре. - М.: Мир, 1980. - 230с.
2. Державна Фармакопея України Т.1 - Х.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. - 1130 с.
3. Екстемпоральна рецептура / Технологія, аналіз, застосування/: Методичні рекомендації /О.І.Тихонов, Т.Г.Ярних, І.С.Гриценко та ін. Під редакцією О.І.Тихонов, Т.Г. Ярних, -К.: Видавничий дім «Агенство медичного маркетингу», 2016.-352с.
4. Морф В. Принципы работы ионселективных электродов и мембранный транспорт/В. Морф.М.:Мир, 1985.- 280с.