

Секція 6. ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ, МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

С.М. Губський, канд. хім. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

В.В. Євлаш, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

ПРИЛАД ДЛЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ АНТИОКСИДАНТІВ У ХАРЧОВИХ СИСТЕМАХ

Загальновідомо, що значна увага дослідників до хімічних речовин, що мають загальну назву – антиоксиданти, пов'язана з їх здатністю блокувати шкідливу дію на організм людини вільних радикалів, тим самим забезпеченню захисної функції проти процесів старіння та захисту від небезпечних хвороб.

Аналіз літературних джерел з питань визначення АОА харчових та інших систем виявив тенденцію щодо стабільності погляду на перспективність електрохімічних методів для оцінки інтегральної АОА. Це в основному пов'язано з механізмом передачі електронів в водному середовищі при взаємодії активних кисеньмістких сполук як основного процесу, що визначає антиоксидантну здатність. В такому випадку, використання електрогенерованих галогенів для кількісних визначень є достатньо реальним підходом, який має просту реалізацію в рамках кулонометричного титрування з отриманням кількісного показника, що позначають як «бромна АОА». Ця величина характеризує сумарну кількість антиоксидантів в харчових системах. При порівнянні «бромної АОА» різних антиоксидантів до аналогічної величини антиоксиданту, прийнятого за стандарт, є можливість побудувати відносної шкали АОА. В якості стандарту запропоновано, наприклад, аскорбінову кислоту.

Для визначення антиоксидантів в харчових системах був сконструйований прилад, який складався із наступних частин:

1. Кулонометричної комірки, що має два розділених відділення, катодне та анодне, ємкістю 15–50 та 100 відповідно, з'єднаних електрохімічно за допомогою різних варіантів – електрохімічного містка, заповненого електролітом, капіляра Лугіна або скляного фільтра для забезпечення електричної провідності, вибір яких залежить від досліджуваної системи та умов досліду.

2. Системи генераторних та індикаторних електродів, в якості перших можливо використання як платинових, так і графітових електродів. Електрод, на якому відбувається генерація титранту має значну поверхню. Вибір індикаторних електродів залежить від способу визначення точки кінця титрування. В приладі реалізовані два способи: потенціометричний за допомоги системи, яка складається з основного

редокс та допоміжного хлорсрібного електродів. В разі використовується амперметричного визначення кінця титрування використовується пара поляризованих платинових голбчатих електродів.

3. Джерело стабілізованого постійного струму для реалізації гальваностатичного режиму титрування. В якості останнього використовується блок лабораторного титратора Т-201М1, який дозволяє проводити виміри при постійному струму в діапазоні 1–50 мА, величина якого контролюється цифровим прибором В7-21 з похибкою, що не перевищує 0,5%.

4. Вимірної система, яка в разі потенціометричного визначення складається з іонometr 692 рН/Ion Meter (Metrohm) з точністю виміру електрорушійної сили 0,2 мВ. При амперметричному визначенні сила струму індикаторної системи контролюється титратором Т-201М1, а вимірюється цифровим приладом Щ4001 з точністю 0,2%.

5. Комп'ютерної системи для візуалізації процесу титрування та проведення необхідних розрахунків, що дає можливість: 1) значно спростити та автоматизувати процес управління титруванням; 2) контролювати процедуру попереднього електролізу для видалення домішок; 3) візуалізувати контроль точок початку та кінця титрування на дисплеї комп'ютера як в графічному, так і цифровому відображенні. Для цього вихідний аналоговий сигнал вимірної системи перетворюється розробленим 8-бітовий аналогово-цифровий перетворювачем на базі мікросхеми TLC-549 та виводиться за допомоги програмного забезпечення (PicoScope Oscilloscope Software (v.5)) для обробки комп'ютером. В разі потреби, можливий запис вихідних даних експерименту в електронному вигляді для подальшої обробки в середовищах Excel або MathCard.

Працездатність приладу була перевірена на модельних розчинах аскорбінової кислоти в воді. Валідність методики кількісного визначення вмісту аскорбінової кислоти оцінювали по наступним показникам: специфічність, лінійність та аналітична область методики, правильність, відтворюваність (таблиця).

**Таблиця – Вміст аскорбінової кислоти за методом
«введено-знайдено» n=4, P=95% (приклад)**

Титрант	Уведено х, ppm	Знайдено, х ppm	Δx	S_r	S_x	ϵ , %
I	1138,4	1136,6	0,76	0,176	0,0038	0,67
Bг	1138,4	1143,7	3,18	0,738	0,0158	2,78