

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ РЕАКЦІЇ СЕЛЕНІТУ НАТРІЮ З ГІДРАТОВАНОЮ МАТРИЦЕЮ ДОБАВОК ДІЄТИЧНИХ СЕЛЕН-БІЛКОВИХ (ДДСБ)

Головко Т.М., канд. техн. наук, доц.,

Применко В.Г., асп.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Згідно з технологією одержання ДДСБ «Неоселен» 1000 мл молочної сироватки доводять до температури 18...19 °С та рН 5,5, до неї додають натрію селенід (Na_2Se) у кількості 0,135 г (або 0,0135%). Сировинну суміш перемішують протягом 2–3 хвилин та витримують протягом однієї доби (1380–1440 хвилин), після чого її фільтрують, знежирюють, висушують за температури 49...52 °С протягом 60–90 хвилин та подрібнюють. Готову добавку фасують та пакують. Вихід ДДСБ «Неоселен» становить 6,5...8,5%.

Через високу собівартість селеніду натрієвих солей нами були проведені експериментальні дослідження, спрямовані на підтвердження реакції між молочною сироваткою та Na_2SeO_3 – селенітом натрію, економічно доступнішим аналогом Na_2Se . У результаті було досліджено кінетику цієї хімічної реакції, побудовано залежності між кількістю селеніту натрію, що вступає у реакцію з гідратованою сироватковою матрицею ДДСБ, та тривалістю реакції.

Під час виявлення кінетичної залежності для реакції молочної сироватки з Na_2SeO_3 застосовували таку методику: 0,15 г селеніту натрію додавали до 1000 мл молочної сироватки, перемішували 2–3 хвилини, після чого порціями титрували таким чином: 25 мл розчину переливали в колбу для титрування, додавали 2,7 мл 5 М H_2SO_4 , 3 мл 1 М KJ , 1 мл крохмалю (розчин), доводили до $t = 60$ °С, титрували тіосульфатом натрію ($Na_2S_2O_3$) через 0, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 1260, 1680 хвилин.

Якщо у 2,5 мл молочної сироватки знаходиться 4,175 мг Na_2SeO_3 , то на титрування такої кількості солі в розчині має бути витрачено 9,6 мл тіосульфату за співвідношенням: на 10 мг Na_2SeO_3 23 мл тіосульфату. Експериментально ж було витрачено 7,6 мл $Na_2S_2O_3$ одразу після закінчення сполучення сировинних компонентів, а через тиждень – 3,5 мл титранту. Це пояснюється зменшенням кількості селеніту в розчині, що говорить про наявність реакції між сироваткою та селенітом натрію. Якісна характеристика реакції: сироватка набуває цегляно-червоного кольору. Характеристику кількісної залежності об'єму витраченого титранту від часу витримання напівфабрикату ДДСБ наведено в таблиці.

**Кінетична залежність перебігу реакції Na_2SeO_3
із розчином ДДСБ «Неоселен»**

| Параметр процесу | Характеристика кількісної залежності | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| τ , хв | 0 | 60 | 120 | 180 | 240 | 300 | 360 | 1260 | 1680 |
| $V_{\text{титранту}}$, мл | 7,6 | 5,5 | 5,0 | 4,5 | 4,5 | 4,3 | 4,0 | 4,2 | 3,7 |

На рисунку побудовано кінетичну пряму за отриманими експериментальними даними.

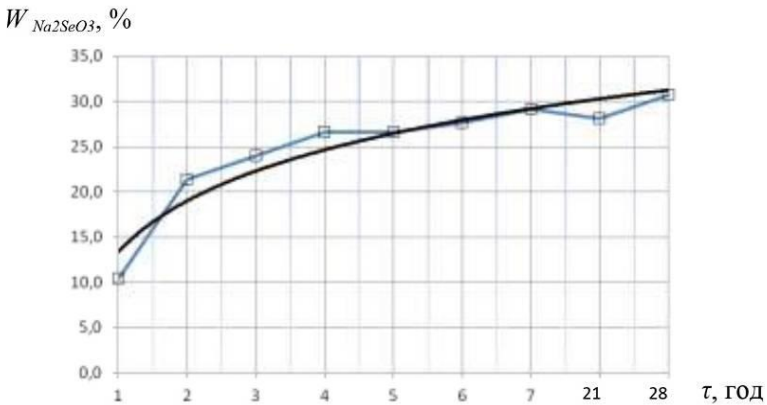


Рис. Графік кінетичної залежності кількісних змін Se-вмісних похідних Na_2SeO_3 від часу їх взаємодії з молочною сироваткою

Із графіка видно, що кінетична взаємодія була складною, це може відображати декілька процесів, що відбуваються в такій системі. На початку реакції значна частина селеніту натрію швидко реагує з молочною сироваткою. Потім реакція уповільнюється. Протягом першої доби кількість селеніту натрію зменшується на 30%, а протягом другої – ще на 9%. Загалом 39% від загальної кількості перетворюється на інші сполуки селену.

На підтвердження експериментальних вищеописаних даних, 4,724 г ДДСБ «Неоселен», одержаної з додаванням Na_2SeO_3 , у готовому, порошкоподібному стані розчиняли в 125 мл H_2O та відфільтрували. До 25 мл фільтрату додавали реагенти за розробленою методикою. Йод не виділявся, що засвідчило відсутність Na_2SeO_3 у готовій ДДСБ «Неоселен», а також безпечність отриманої добавки.