

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ІМЕНІ ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНА КОМІСІЯ
ЛЬВІВСЬКЕ КОНФЕРЕНЦІЙНЕ БЮРО



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ХVІІІ НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ЛЬВІВСЬКІ ХІМІЧНІ ЧИТАННЯ – 2021»

присвячена 360-річчю Львівського Університету

31 травня – 2 червня 2021 року

ЛЬВІВ – 2021

ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЙОННОГО КАЛЬЦІУ У МОЛОЦІ

Н.П. Квітковська, В. М. Іщенко, О.В. Кочубей-Литвиненко,
М.В. Іщенко, М.А. Суріна

Кафедра харчової хімії

Національний університет харчових технологій

вул. Володимирська, 68, 01033, Київ, Україна

Кафедра аналітичної хімії

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

вул. Володимирська, 60, 01033, Київ, Україна

e-mail: ischenko_vn@ukr.net

Мінеральна фракція молока, яка являє собою невелику його частину (близько 8–9 г/л), містить катіони (Кальцій, Магній, Натрій і Калій) і аніони (фосфат, цитрат і хлорид). Особливо важливе значення для характеристики фізико-хімічних процесів, які відбуваються при технологічній переробці молока, а також визначення автентичності молочного продукту має визначення йонного Кальцію у молоці, оскільки практично всі технологічні процеси впливають на його концентрацію. Визначення йонного Кальцію проводять різними способами, основними з яких є використання йонообмінних смол, ультрафільтрація, титрування із мурексидом, а також використання йон-селективних електродів. Для правильної інтерпретації результатів вимірювань йонного Кальцію необхідна інформація щодо невизначеності вимірювань. Невизначеність вимірювань – невід’ємний параметр, що характеризує розсіяння значень величини, які приписують вимірюваній величині на підставі наявної інформації. Значення невизначеності вимірювань значною мірою пов’язане з якістю результатів і характеризує можливість використання результатів вимірювань для прийняття рішень.

У даній роботі проведено оцінювання невизначеності вимірювань йонного Кальцію в молоці із використанням йон-селективного електроду. Визначення йонного Кальцію проводили на рН-метрі/йонімірі рН-150МІ з роздільною здатністю 1 мВ.

В результаті проведених розрахунків встановлено, що основним фактором, що впливає на невизначеність вимірювань є якість калібрувальної функції для оцінювання концентрації. На якість калібрувальної функції в свою чергу впливає найбільшою мірою зчитування з потенціометра та кількість калібрувальних зразків. Встановлено, що в реалістичних умовах роботи розширена невизначеність становить близько 30% ($k = 2$) і різко зростає при збільшенні невизначеності зчитування. Інші фактори, такі як невизначеності калібрувальних розчинів та неповний опис вимірюваної величини роблять мінорний вклад у сумарну невизначеність. Методом Монте-Карло показано, що розподіл результатів вимірювань краще описується логарифмічно-нормальним розподілом, проте відхилення від нормальності є незначними і допустимим є використання коефіцієнту охоплення $k = 2$ для обчислення розширеної невизначеності вимірювань.