

ФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ НІКЕЛЮ(II) З ВИКОРИСТАННЯМ 5-(2-ГІДРОКСИ-НАФТАЛЕН-1-ІЛ-АЗО)-2-МЕТИЛ-3Н-ПІРАЗОЛ-4-ЕТИЛКАРБОКСИЛАТУ

Уколова М. В., Гавронська М. О., Білогубка В. М., Кулинич А. І., Ридчук П. В.

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна
marina.havronska@lnu.edu.ua

Нікель характеризується унікальними властивостями: як біогенний мікроелемент, він є необхідним для нормального розвитку живих організмів, проте, водночас, сполукам нікелю притаманний токсичний вплив та канцерогенність. Оскільки межа між користю та шкодою сполук нікелю є доволі незначною, то розробка чутливих та експресних методик його аналітичного контролю в різноманітних об'єктах довкілля залишається одним з актуальних завдань аналітичної хімії. Найбільш зручним для вирішення цього завдання є фотометричний метод аналізу, якому властива висока експресність визначення та відносна доступність і простота апаратурного забезпечення, а використання нових чутливих органічних аналітичних реагентів дає можливість додатково покращити хіміко-аналітичні характеристики фотометричного визначення.

Як новий органічний реагент для фотометричного визначення нікелю досліджений 3-(2-гідрокси-нафтален-1-іл-азо)-1-метил-1Н-піразол-4-етилкарбоксилат (КЕМПАН). Введення карбоксиетильного замісника в піразольний гетероцикл сприяло значному покращенню контрастності реакції: різниця в максимумах світлопоглинання реагента та комплексу зросла на 20 нм. Натомість наявність цього замісника практично не впливала на максимальний вихід забарвленої сполуки, який, як і для незаміщеного реагента, простежується в інтервалі рН 7,0 – 10,0 [1]. Характерним для взаємодії нікелю з КЕМПАН також залишилось ступінчасте комплексоутворення, при цьому максимальне співвідношення метал : ліганд зросло до 1 : 3, що може поставити під сумнів типове для таких сполук координування гідроксогрупою нафтолу та азогрупою. На основі проведених досліджень розроблено методику фотометричного визначення Ni(II) у вигляді комплексної сполуки з КЕМПАН (табл. 1). Запропонована методика є експресною та простою у виконанні, характеризується хорошою чутливістю визначення та інтервалом лінійності аналітичного сигналу в межах одного концентраційного порядку.

Таблиця 1. Метрологічні характеристики спектрофотометричного визначення Ni(II) з використанням КЕМПАН ($C_{NiL} = 1,0 \cdot 10^{-4}$ М, $l = 3,0$ см, $\mu = 0,4$ М, $\lambda_{max} = 600$ нм, рН = 8,0)

Рівняння графіка	$\Delta A = -0,04 + 0,11 \cdot 10^5 C_{Ni(II)}$
Межа виявлення, моль/л	$5,8 \cdot 10^{-7}$
Діапазон лінійності аналітичного сигналу, моль/л	$(0,8 - 5,0) \cdot 10^{-5}$
Коефіцієнт кореляції R	0,9999

Методика фотометричного визначення нікелю(II) з використанням КЕМПАН є достатньо селективною щодо іонів супутніх металів, за винятком Pd(II), Cu(II) та Co(II), для яких взаємодія з КЕМПАН є більш специфічною.

[1]. Марчишин М.М. 1-(1-метил-1Н-піразол-3-іл-азо)-нафтален-2-ол – новий перспективний реагент для спектрофотометричного визначення нікелю / М.М. Марчишин, Л.М. Шевчук, Н.А. Саїк, Х.М. Шкумбатюк, П.В. Ридчук // Хімічні проблеми сьогодення (ХПС-2020): зб. тез доповідей III Міжнародної (XIII Української) наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених (25–27 березня 2020 р.), м. Вінниця, 2020. – С. 14.