

1-(1-МЕТИЛ-1Н-ПІРАЗОЛ-3-ІЛ-АЗО)-НАФТАЛЕН-2-ОЛ – НОВИЙ ПЕРСПЕКТИВНИЙ РЕАГЕНТ ДЛЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ НІКЕЛЮ

Марчишин М. М., Шевчук Л. М., Саїк Н. А., Шкумбатьок Х. М., Ридчук П. В.

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна
peter_rydchuk@yahoo.com

Роль нікелю в сучасній промисловості важко переоцінити – цей метал є необхідною легуючою добавкою при виробництві нержавіючої сталі та бронелистів, різноманітних термостійких та, водночас, корозійностійких сплавів, ювелірному виробництві та виробництві різномісних акумуляторів. Хоча нікель є біогенним мікроелементом, необхідним для нормального розвитку живих організмів, проте водночас, як відомо, сполуки нікелю є токсичними та канцерогенними. Навіть металічні нікелеві покриття при тривалому контакті зі шкірою можуть спричиняти так званий контактний дерматит, що зумовило введення в ЄС обмеження використання нікелю у виробках, що контактують зі шкірою. Таким чином для окреслення чіткої межі між потрібним для нормальної життєдіяльності вмістом нікелю та небезпечними для здоров'я кількостями сполук цього металу необхідно мати в наявності чутливі та експресні методики аналітичного контролю його вмісту в об'єктах довкілля. Достатня чутливість визначення в поєднанні з доступністю апаратурного забезпечення та відносною простотою його обслуговування характерна, насамперед, методу спектрофотометрії. Це, власне, і зумовило стрімкий розвиток спектрофотометричних методів аналізу різномісних аналітів.

Для спектрофотометричного визначення нікелю запропоновано новий органічний азореагент – 1-(1-метил-1Н-піразол-3-іл-азо)-нафтален-2-ол (МΠΑН). Встановлено, що максимальний вихід комплексу Ni(II) з МПАН простежується в інтервалі pH 7–10 (рис. 1). При цьому взаємодія Ni(II) з МПАН відбувається ступінчасто з утворенням комплексів складу Ni(МПАН) та Ni(МПАН)₂ та характеризується хорошою контрастністю $\Delta\lambda_{\text{max}} = 80$ нм. Високі значення молярного коефіцієнта світлопоглинання $\epsilon^{542} = 3,8 \cdot 10^4$ л/(моль см) дало змогу розробити високочутливу (LOD = 23 нг/мл) методику спектрофотометричного визначення Ni(II) з інтервалом лінійності аналітичного сигналу, що охоплює два концентраційні порядки (табл. 1). Розроблена методика є експресною та простою у виконанні.

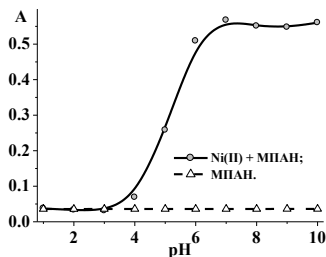


Рис. 1. Залежність оптичної густини розчинів МПАН за відсутності та наявності Ni(II) від кислотності середовища
($C_{\text{Ni(II)}} = 8,0 \cdot 10^{-5}$ М, $C_{\text{МПАН}} = 4,0 \cdot 10^{-5}$ М, $l = 1,0$ см, $\mu = 0,4$ М, $\lambda_{\text{max}}^{\text{Ni}} = 542$ нм)

Таблиця. 1. Метрологічні характеристики спектрофотометричного визначення Ni(II) з використанням МПАН ($C_{\text{МПАН}} = 4,0 \cdot 10^{-5}$ М, $l = 3,0$ см, $\mu = 0,4$ М, $\lambda_{\text{max}}^{\text{Ni}} = 542$ нм, pH = 9,0)

Рівняння графіка	$\Delta A = 0,02 + 0,95 C_{\text{Ni(II)}} 10^5$
Інтервал визначуваних концентрацій, М	$(0,1 - 10,0) \cdot 10^{-6}$
Межа виявлення, М	$3,9 \cdot 10^{-7}$
Коефіцієнт кореляції, R	0,9984