



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **68853**

(13) **U**

(51) МПК

**G01N 33/15** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 12322**

(22) Дата подання заявки: **21.10.2011**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.04.2012**

(46) Публікація відомостей **10.04.2012, Бюл.№ 7**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Кормош Жолт Олександрович (UA),  
Антал Ірина Петрівна (UA)**

(73) Власник(и):

**ВОЛИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ,  
пр. Волі, 13, м. Луцьк, 43025 (UA)**

## (54) СПОСІБ СЕЛЕКТИВНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ВІТАМІНУ В<sub>1</sub> У ПРИСУТНОСТІ ІНШИХ ВІТАМІНІВ

(57) Реферат:

Спосіб селективного визначення вітаміну В<sub>1</sub> потенціометричним методом включає використання потенціометричного полівінілхлоридного сенсора. Як електродоактивну речовину використано аналітичну форму - іонний асоціат вітаміну В<sub>1</sub> та ВіІ<sub>4</sub>, як електроактивної речовини для виготовлення та використання потенціометричного сенсора.

**UA 68853 U**



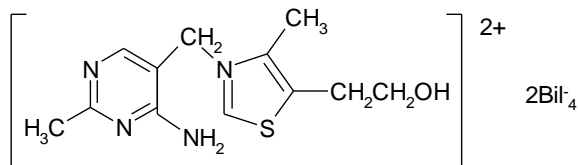
Корисна модель належить до аналітичної хімії, а саме - до потенціометричного визначення вітаміну  $B_1$  за допомогою іон-селективного електрода та може бути використана для його визначення у мультивітамінних препаратах.

Зважаючи на величезну кількість фармацевтичної продукції різних фірм виробників, яка потрапляє у мережі аптек, виробництво вітамінів та їх широке використання в медичній практиці потребує попереднього та постійного контролю якості на кожному етапі їх використання та зберігання. Задача аналітичної хімії у даному питанні - розробка та впровадження ефективних способів контролю якості лікарських засобів, зокрема вітамінів. Особливо потрібними є способи, що давали б змогу проводити експресне визначення цих речовин без стадії розділення у комбінованих мультивітамінних препаратах.

Для визначення вітаміну  $B_1$  впродовж останніх років пропонуються потенціометричні методи з використанням іон-селективних електродів [I. Nobuhiko, I. Toshihiko, Z. Guo-Hua, A. Yasukazu, S. Takaaki, K. Hiroshi // Analytical Sciences.-1988. - V. 4. - P. 527.[1], Z.R. Zhang, Y.X. Li, D.Y. Mao, V.V. Cosofret, J. Pharm. Biom. Anal.-1990. - V. 8. - P. 385-388. [2], G.H. Zhang, T. Imaio, Y. Asano, T. Sonoda, H. Kobayashi, N. Ishibashi, Anal. Chem. 62 (1990) 1644-1648.[3], J.L.F.C. Lima, M.C.B.S.M. Montenegro, A.M.R. Silva, J. Pharm. Biom. Anal.-1991. - V. 9. - P. 1041-1046. [4], A.R. Pires, Al.N. Araujo, M. Conceicao B.S.M. Montenegro, P. Chocholous, P. Solich // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 46 (2008) 683-691. [5]]. Недоліком цих методів є вузька область рН функціонування сенсорів, тривалий час відклику та короткий час життя.

Задачею, на яку спрямована корисна модель, що заявляється, є пошук нової аналітичної форми, яка може бути успішно використана для виготовлення електрохімічного сенсора для визначення вітаміну  $B_1$  у мультивітамінних препаратах.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що спосіб селективного визначення вітаміну  $B_1$  потенціометричним методом включає в себе використання потенціометричного полівінілхлоридного сенсора, згідно з корисною моделлю, що заявляється, як електроактивну речовину використано аналітичну форму - іонний асоціат вітаміну  $B_1$  та  $Bil_4^-$ , як електроактивної речовини для виготовлення та використання потенціометричного сенсора.



Структурна формула іонного асоціату Вітаміну  $B_1$  з  $Bil_4^-$ .

Інтервал лінійності електродної функції запропонованого електрода знаходиться в межах від  $1,0 \cdot 10^{-5}$ - $1,0 \cdot 10^{-2}$  моль/л, крутизна електродної функції  $33,0 \pm 1,0$  мВ/рС, межа визначення становить  $5,5 \cdot 10^{-6}$  моль/л. Робочий інтервал рН складає 5-12.

Дані порівняльного аналізу електродних характеристик відомих у літературі ICE із розробленим на основі ІА вітаміну  $B_1$  з  $Bil_4^-$  зведені у таблицю 1. Основні електродні характеристики даних методик є близькими. Розроблений сенсор працює близько 7-8 місяців в широкому діапазоні рН середовища, зі збереженням крутизни, лінійності електродної функції та інших електродних характеристик, що є його безумовною перевагою.

Розроблений вітамін  $B_1$ -чутливий електрод на основі іонного асоціату вітаміну  $B_1$  та  $Bil_4^-$  володіє суттєвою перевагою над відомими у літературі сенсорами, а саме, він є селективним по відношенні до вітамінів  $B_2$  та  $B_6$ , для яких логарифмічні коефіцієнти потенціометричної селективності становлять  $K_{A,M}^{\text{pot}} = 2$  та  $K_{A,M}^{\text{pot}} = 4$ , відповідно, що дозволяє проводити визначення вітаміну  $B_1$  у мультивітамінних препаратах. Також він є високо селективний по відношенні до  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$  та інших іонів.

Визначення вітаміну  $B_1$  у мультивітамінній добавці "New life" (4 life Products Inc., США), у якій супутніми є вітаміни Е, С,  $B_3$ ,  $B_6$ ,  $B_{12}$ .

Таблиця 1

Порівняння основних електродних характеристик  
іон-селективних електродів для визначення вітаміну B<sub>1</sub> відомих у літературі

Склад мембрани	pH	Крутизна, мВ/рС	Лінійність, моль/л	C <sub>min</sub> , моль/л	t <sub>R</sub> , с	t <sub>L</sub> , дні	Л-ра
ІА з 2-тетракіс[3,5-біс(2-метоксигексафлуоро-2-пропіл)феніл]боратом, о-нітрофенілоктиловий етер, ПВХ	4	30	$1,0 \cdot 10^{-7,5} - 1,0 \cdot 10^{-2}$	-	10-60	70	[1]
ІА з динонілнафтален сульфонатом, о-нітрофенілоктиловий етер, ПВХ	2-4,5	28,0±0,4	-	$5 \cdot 10^{-6}$	10-30	-	[2]
ІА з тетрафенілборатом, о-нітрофенілоктиловий етер, PVC	4	29,6±0,7	-	$1,0 \cdot 10^{-7}$	<120		[3]
ІА з тетра(2-хлорфеніл)боратом, о-нітрофенілоктиловий етер, ПВХ	2-4	32,6±0,9	-	$8 \cdot 10^{-6}$	15	-	[4]
ІА з 2-гідроксипропіл β-циклодекстрином, 2-флуорофеніл-2- нітрофеніловий етер, ПВХ-COOH	2-4,5, 6,5-8,5	57,1±0,8	$1,0 \cdot 10^{-4} - 1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	<28	180	[5]
Сенсор, який пропонується: ІА з BiI <sub>4</sub> <sup>-</sup> , ПВХ, трикрезилфосфат	5-12	33,0±1,0	$1,0 \cdot 10^{-5} - 1,0 \cdot 10^{-2}$	$5,5 \cdot 10^{-6}$	2-3	240	-

Примітка: t<sub>R</sub> - час відклику електрода, t<sub>L</sub> - час життя електрода, C<sub>min</sub> - межа визначення.

Для аналізу таблетки готують наступним чином.

- 5 Таблетку розтирають до порошкоподібного стану, зважують, розчиняють у ~25мл дистильованої води і відділяють від твердих нерозчинних частинок фільтруванням. Розчин і промивні води збирають у колбу на 50мл, вносять 5мл буферного розчину рН 5,5, 5мл 1,0н KCl і об'єм розчину доводять до риски дистильованою водою. Аналізують 5 паралельних проб.

- 10 Хід аналізу. У розчин, який аналізують на вміст вітаміну B<sub>1</sub> занурюють мембранний електрод та хлорсрібний електрод порівняння. Вимірюють потенціал індикаторного мембранного електрода. Вміст вітаміну B<sub>1</sub> знаходять за методом калібрувального графіка, побудованого за аналогічних умов.

Результати визначення вітаміну B<sub>1</sub> у мультивітамінній добавці "New life" подано у таблиці 2.

Результати визначення вітаміну B<sub>1</sub> в біологічно-активній харчовій добавці добре узгоджуються з вмістом вітаміну B<sub>1</sub>, що декларує специфікація даної лікарської форми.

- 15 Заявлений спосіб забезпечує високу селективність визначення вітаміну B<sub>1</sub> у присутності інших вітамінів.

Таблиця 2

Результати визначення вітаміну B<sub>1</sub> у таблетках "New life"

Метрологічні характеристики	$\bar{x}$ , МГ	S <sup>2</sup>	S	S <sub>r</sub>	Δx	$\bar{x}$
декларований вміст вітаміну B <sub>1</sub> у біологічно-активній харчовій добавці "New life" - 500мг	501,08	1,3049	1,1424	0,0023	1,41	1,40

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

20

Спосіб селективного визначення вітаміну B<sub>1</sub> потенціометричним методом, що включає використання потенціометричного полівінілхлоридного сенсора, який **відрізняється** тим, що як електродоактивну речовину використано аналітичну форму - іонний асоціат вітаміну B<sub>1</sub> та BiI<sub>4</sub><sup>-</sup>, як електроактивної речовини для виготовлення та використання потенціометричного сенсора.

25

Комп'ютерна верстка Н. Лисенко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601