



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 104708

(13) U

(51) МПК

G01N 31/22 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 08767**

(22) Дата подання заявки: **10.09.2015**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.02.2016**

(46) Публікація відомостей **10.02.2016, Бюл.№ 3**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Назаренко Ельвіра Анатоліївна (UA),  
Нікозять Юлія Борисівна (UA),  
Іващенко Олена Дмитрівна (UA)**

(73) Власник(и):

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
УКООПСІЛКИ "ПОЛТАВСЬКИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ",  
вул. Ковалю, 3, м. Полтава, 36000 (UA)**

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ФТОРИДІВ ТЕСТ-МЕТОДОМ

### (57) Реферат:

Спосіб визначення фторидів тест-методом включає два просочення фільтрувального паперу реагентами з висушуванням після кожного просочення, приведення досліджуваного розчину в контакт з індикаторною смугою та реєстрацію послаблення забарвлення індикаторної смуги. При першому просочуванні як реагент використовують водний розчин цирконілу нітрату з концентрацією 0,18-0,2 г/л, а при другому просочуванні - розчин еріохромціаніну R, з концентрацією 0,18-0,2 г/л. Приведення в контакт здійснюють зануренням одного з кінців індикаторної смуги в досліджуваний розчин. Реєстрацію ослаблення забарвлення здійснюють при вимірюванні довжини знебарвленої зони індикаторної смуги, розміри індикаторної смуги складають (90-100)×(2-3) мм.

UA 104708 U



Корисна модель належить до аналітичної хімії, а саме до виготовлення індикаторних паперів і напівкількісного визначення концентрації фторид-йонів в розчинах.

Відомий спосіб виготовлення цирконій-алізаринового індикаторного паперу. Визначення концентрації фторидів, за його допомогою базується на тому, що при наявності фторидів він забарвлюється в жовтий колір [Файгль Ф., Ангер В. Капельный анализ неорганических веществ. М. Мир, 1976, т. 2, с. 180]. Для виготовлення такого паперу готують розчин солі цирконію з концентрацією 0,5 мг/мл, додають невеликий надлишок спиртового розчину алізарину. Надлишок алізарину визначають, екстрагуючи його ефіром (ефірний шар має бути жовтим). Розчин нагрівають протягом 10 хв. на водяній бані. Фільтрувальний папір занурюють у гарячий розчин та сушать. На оброблений папір поміщають краплю досліджуваного розчину, а концентрацію визначають за послабленням кольору паперу.

Недоліком вказаного способу є складність виготовлення паперу та невисока чутливість визначення фторидів (20 мг/л).

Найближчим до корисної моделі є спосіб визначення фторидів з використанням цирконій-азоарсонатного паперу [Файгль Ф., Ангер В. Капельный анализ неорганических веществ. М. Мир, 1976, - Т. 2, - С. 186]. Папір спочатку замочують у 0,025 % спиртовому розчині п-диметиламіноазобензоларсонової кислоти, сушать і знову замочують в 0,01 %-му розчині оксихлориду цирконію, промивають по 5 хв. 2М розчинами холодної і гарячої хлоридної кислоти, етиловим спиртом, ефіром і сушать у вакуумі. При наявності фторидів відбувається знебарвлення коричневого кольору паперу. Межа виявлення 5 мг/л фторидів.

Недоліком цього способу є складність виготовлення паперу та невисока чутливість, яка не дозволяє визначати фториди в природних водах та ґрунтах на рівні граничнодопустимих концентрацій.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення чутливості аналізу та спрощення виготовлення індикаторного паперу для визначення фторидів.

Поставлена задача вирішується запропонованим способом виготовлення індикаторного паперу і визначення за його допомогою концентрації фторидів. Змочують фільтрувальний папір спочатку в 0,18-0,2 г/л розчином цирконію нітрату, висушують, потім змочують 0,18-0,2 г/л розчином хромціаніну R (готується за наступною методикою: 0,1 г сухого еріохромціаніну R розчиняли в 0,3 мл концентрованої нітратної кислоти, додавали 10 мл води і 0,05 г карбаміду, розчин залишали на добу, а потім розбавляли водою до 500 мл, а з цього розчину, шляхом розбавлення готували 0,18 г/л розчин хромціаніну R) та сушать. З одержаного вже індикаторного паперу вирізають смуги розміром (90-100)×(2-3) мм і визначають концентрацію фторидів за довжиною зони індикаторного паперу, що знебарвився під час проходження крізь нього досліджуваного розчину.

Межа виявлення фторидів складає 0,5 мг/л. Діапазон концентрацій фторидів, які визначаються, від 0,5 мг/л (довжина зони, що змінила забарвлення, - 0,5 мм) до 100 мг/л (довжина зони, що змінила забарвлення, - 86 мм).

Відмінні особливості запропонованого способу полягають у вищеописаному складі, послідовності виконання операцій і визначенні концентрації по довжині зони індикаторної тест-смуги, що змінила своє забарвлення. Вибір оптимальних концентрацій просочувальних розчинів і розмірів тест-смуг проведений по максимальній довжині зони знебарвлення (табл. 1, 2).

Як впливає з таблиць 1 і 2, оптимальні концентрації реагентів для просочення фільтрувального паперу (максимальна довжина зони, що змінила своє забарвлення) рівні 0,18-0,2 г/л цирконію нітрату та еріохромціаніну R. При концентрації >0,2 г/л чутливість визначення зменшується, а при концентрації <0,18 г/л зона знебарвлення розмивається, що ускладнює визначення концентрації.

Оптимальні розміри тест-смуги (90-100)×(2-3) мм. За цими межами зменшується чутливість визначення або відбувається розмивання зони знебарвлення.

Таблица 1

Вибір оптимальних концентрацій просочувальних розчинів

№	Цирконію нітрат, г/л	Еріохром-ціанін R, г/л	Довжина знебарвленої ділянки мм при концентрації фторидів, 5 мг/л
1	0,10	0,10	Розмита ділянка знебарвлення
2	0,15	0,15	Розмита ділянка знебарвлення
3	0,18	0,18	10
4	0,18	0,15	6

Продовження таблиці 1

№	Цирконілу нітрат, г/л	Еріохром-ціанін R, г/л	Довжина знебарвленої ділянки мм при концентрації фторидів, 5 мг/л
5	0,18	0,25	Нечітка межа зони
6	0,20	0,10	5
7	0,20	0,15	6
8	0,20	0,18	10
9	0,20	0,20	10
10	0,20	0,25	Нечітка межа зони
11	0,25	0,25	Нечітка межа зони
12	0,25	0,20	Нечітка межа зони

Таблиця 2

Вибір оптимальних розмірів тест-смуг

№	Довжина, мм	Ширина, мм	Довжина знебарвленої ділянки мм при концентрації фторидів 5 мг/л
1	60	2	6
2	70	2	6
3	80	2	6
4	90	2	10
5	100	2	10
6	90	1	Розпливання зони
7	100	1	Розпливання зони
8	90	3	10
9	100	3	10
10	90	4	8
11	100	4	7
12	90	5	6
13	100	5	6

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб визначення фторидів тест-методом, що включає два просочення фільтрувального паперу реагентами з висушуванням після кожного просочення, приведення досліджуваного розчину в контакт з індикаторною смугою та реєстрацію послаблення забарвлення індикаторної смуги, який **відрізняється** тим, що при першому просочуванні як реагент використовують водний розчин цирконілу нітрату з концентрацією 0,18-0,2 г/л, а при другому просочуванні - розчин еріохромціаніну R, з концентрацією 0,18-0,2 г/л, приведення в контакт здійснюють зануренням одного з кінців індикаторної смуги в досліджуваний розчин, реєстрацію ослаблення забарвлення здійснюють при вимірюванні довжини знебарвленої зони індикаторної смуги, розміри індикаторної смуги складають (90-100)×(2-3) мм.

15

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

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

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