



УКРАЇНА

(19) UA (11) 24155 (13) U

(51) МПК (2006)

G01N 30/00

G01N 30/04 (2007.01)

G01N 35/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ РЕГЕНЕРАЦІЇ КАПІЛЯРА ДЛЯ ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ

1

2

(21) u200614097

(22) 29.12.2006

(24) 25.06.2007

(46) 25.06.2007, Бюл. № 9, 2007 р.

(72) Дзяк Георгій Вікторович, Дроздов Олексій Леонідович, Качанов Сергій Олександрович, Вяткін Олександр Костянтинович, Рудько Андрій Миколайович, Кошелєв Олег Станіславович

(73) Дзяк Георгій Вікторович, Дроздов Олексій Леонідович, Качанов Сергій Олександрович, Вяткін Олександр Костянтинович, Рудько Андрій Миколайович, Кошелєв Олег Станіславович

(57) Спосіб регенерації капіляра для електрофореzu, що включає послідовне промивання порожнини розчином натрію гідроксиду, водою дистильованою та робочим буфером, який відрізняється тим, що додатково перед промиванням порожнини розчином натрію гідроксиду її промивають водою дистильованою протягом 2 хвилин, концентрацію натрію гідроксиду у розчині доводять до 1,0 моль/дм<sup>3</sup>, а тривалість другого промивання водою дистильованою, розчином натрію гідроксиду та робочим буфером - до 3, 3 і 5 хвилин, відповідно.

Корисна модель відноситься до досліджень матеріалів шляхом розділення їх на складові частини, до процесу підготовки введення зразка, що підлягає аналізу, засобів його переміщення та може бути використаною в хімічно-лабораторній практиці.

Найбільш близьким серед об'єктів аналогічного призначення до запропонованої корисної моделі за кількістю істотних ознак є спосіб регенерації капіляра для електрофореzu, що включає послідовну промивку порожнини розчином натрію гідроксиду, водою дистильованою та робочим буфером, при цьому концентрація натрію гідроксиду у розчині становить 0,5 моль/дм<sup>3</sup>, а тривалість щаблів промивки складає 1,1, 2 хвилини, відповідно [1]. Відоме технічне рішення ґрунтується на здатності розчину натрію гідроксиду виводити назовні абсорбовані речовини, що накопичуються на внутрішньої поверхні капіляру (Ø 30-100 мкм) у вигляді нерухомого шару, та звільнювати тим самим сіл-кальні групи, які дисоціюють з відщипленням іонів Н<sup>+</sup>, складаючи перешкоду іонам досліджуваного аналізу під час міграції від вхідного кінця капіляра до детектора, під впливом електроосмотичного потоку. Послідовність, режим промивки і перелік промивних розчинів призначені, переважно, для підготовки капілярів, які працюють з неорганічними аналізатами, а їх обслуговування після роботи з речовинами органічного або рослинного похо-

дження часто супроводжується низькою якістю, внаслідок часткової або повної відсутності регенерації раніш абсорбованих речовин. Аналіз електрофореграм після досліджень кількісного вмісту речовин валеріанової настойки шляхом капілярно-електрофореzu та промивки капіляру за умов прототипу виявив незадовільну, а у багатьох випадках і повну відсутність його працездатності. Це підтверджується грубим розкидом геометричних форм піків, часу виходу та амплітуд електричних імпульсів досліджуваних речовин у настійці, збільшенням термінів розділення вмісту аналізу у кожній наступній пробі на 10-20%, що перевищує допуск нормативного регламенту. Тож відомий спосіб регенерації капіляра істотно обмежує його «промислову придатність», оскільки, у разі його підготовки до дослідження речовин органічного або рослинного походження, затрачається біля 120 хвилин робочого часу.

До основи корисної моделі поставлено задачу вдосконалити спосіб регенерації капіляра для електрофореzu, який шляхом посилення регенерації залишкових зарядів абсорбованих речовин за рахунок рекомбінації приймань у їх послідовності й модифікації технологічного режиму підвищує продуктивність промивки при використанні.

Вищезазначений технічний результат досягається тим, що при здійсненні корисної моделі, у відомому спосіб регенерації капіляра для елект-

(13) U

(11) 24155

(19) UA

рофорезу, що включає послідовну промивку порожнини розчином натрію гідроксиду, водою дистильованою та робочим буфером, у відповідності з корисною моделлю, додатково перед промивкою порожнини розчином натрію гідроксиду її промивають водою дистильованою на протязі 2 хвилин, концентрацію натрію гідроксиду у розчині доводять до  $1,0 \text{ моль/дм}^3$ , а тривалість другої промивки водою дистильованою, розчином натрію гідроксиду та робочим буфером - до 3, 3 і 5 хвилин, відповідно.

Новизна пропонованого рішення задачі базується використанні додатково щабля промивки, зміні послідовності приймань і технологічного режиму регенерації.

Причинно-наслідковий зв'язок сукупності відмітних ознак з вищезазначеним технічним результатом полягає у наступному.

Додаткове промивання порожнини водою дистильованою на протязі 2хв. перед впливом розчином натрію гідроксиду зумовлює не лише механічне вилучення залишків попереднього зразка, але й зменшення осмотичного шоку, що дозволяє послабити заряди раніш абсорбованих речовин у глибоких шарах капіляру. Зменшення тривалості промивки не доцільне, оскільки зв'язується з можливістю втрати підвищення продуктивності промивки. Промивання порожнини капіляру на другому щаблі промивки розчином натрію гідроксиду зв'язується з інтенсифікацією впливу ( $1,0 \text{ моль/дм}^3$ ) на залишки хімічних сполук, які корелюють з предствниками сілаксальних груп, дисоціюючи з відщипленням іонів  $\text{H}^+$ , і стримують рух іонів досліджуваного аналізу під час електроосмосу, та їх остаточним переведенням у розчинний стан. Зниження пропонованої тривалості промивки (3хв.) розчином натрію гідроксид, як і його концентрації у розчині, не доцільне, оскільки зв'язується з втраченою можливістю підвищення продуктивності промивки та зниженням інтенсивності регенерації залишкових зарядів абсорбованих речовин. Промивання порожнини капіляру на третьому щаблі промивки «новою» дистильованою водою на протязі 3хв. дозволяє механічно та осмотично вивільнити порожнину від послаблених залишків розчинених хімічних сполук. Зменшення тривалості промивки «новою» дистильованою водою не доцільне, оскільки теж зв'язується з можливістю втрати підвищення продуктивності промивки. Доведення терміну промивки робочим буфером до 5хв. на останньому щаблі промивки капіляра націлене на встановлення осмотичної рівноваги поверхневих і глибинних шарів поверхні капіляру після отриманого шоку та його адаптацію до роботи в умовах аналогічного буфера. Зменшення тривалості промивки на цьому етапі не доцільне, оскільки погіршує нейтралізацію наслідків осмотичного шоку. Збільшення тривалості режимів промивки капіляра відносно пропонованих також не доцільне, оскільки знижує продуктивність промивки, хоча може й посилити ефективність регенеративних процесів у капілярі. У наданому обсязі заявлене технічне рішення збільшує продуктивність промивки більше ніж у 9-10 разів, у порівнянні з прототипом.

Інші переваги даного способу зв'язуються з

покращенням умов відтворення капілярного електрофорезу та отриманням достовірних даних.

Тож, сукупність ознак корисної моделі є суттєвою та відповідає критерію «новизна», оскільки, має причинно-наслідковий зв'язок з отриманням вищезазначеного технічного результату і не впливає з досліджуваного рівня техніки явним чином.

На Фіг.1, 2 зображені електрофореграми проби валеріанової настойки, отримані в умовах капілярного електрофорезу, за умов регенерації капіляра у відповідності з прототипом і пропонованим рішенням задачі.

Відомості, що підтверджують можливість здійснення способу регенерації капіляра для електрофорезу полягають в наступному.

Спосіб регенерації капіляра для електрофорезу включає послідовну промивку його порожнини на I етапі водою дистильованою на протязі 2 хвилин, на II етапі - розчином натрію гідроксиду, взятим у концентрації  $1,0 \text{ моль/дм}^3$ , на III етапі - водою дистильованою на протязі 3 хвилин, на IV етапі - робочим буферним розчином на протязі 5 хвилин.

Приклад. Для здійснення способу залучали кварцовий капіляр  $\varnothing 75 \text{ мкм}$  з довжиною 600мм (для електрофоретичної системи «Капель-103Р», РФ), розчин натрію гідроксиду ( $1,0 \text{ моль/дм}^3$ ), воду дистильовану (ГОСТ 6709-72) і тетраборатний буферний розчин, що був залучений для дослідження якості валеріанової настойки.

Спосіб регенерації капіляра для електрофорезу включає послідовну промивку його порожнини на I етапі водою дистильованою на протязі 2 хвилин, на II етапі - розчином натрію гідроксиду, взятим у концентрації  $1,0 \text{ моль/дм}^3$ , на III етапі - водою дистильованою на протязі 3 хвилин, на IV етапі - тетраборатним буфером на протязі 5 хвилин. Порівняння результатів промивки капіляру з прототипом свідчило про те, що заявлене технічне рішення збільшує її продуктивність, більше ніж у 9-10 разів, покращує умови відтворення капілярного електрофорезу й знижує спотворення шуканих результатів.

Отже, використання заявленого технічного рішення задачі в хімічно-лабораторній практиці дозволяє перевершити технічний результат за показником збільшення продуктивності, що відповідає умові «промислового придатності». Значущість об'єкта поширюється у зв'язку з ростом актуальності проблем в області аналізу органічних речовин, пігментів, барвників, білків, пептидів, фармпрепаратів, харчових продуктів, напоїв, наркотиків тощо, зв'язаних з технологічним контролем виробництва, вхідним контролем сировини у промисловості, криміналістиці, медицині, біохімії, генетиці тощо. Характеристика об'єкта, що зазначена у незалежному формулі, визначає межі його правового статусу, забезпечує відрізнєння від об'єктів аналогічного призначення, а з урахуванням п.2 Ст.7 Закону і доводів заявника, дозволяє кваліфікувати його корисною моделлю.

Аналог:

1. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов цезия, калия, лития, магния, кальция, стронция, бария в пробах питьевых, при-

родных и сточных вод с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель». ПНД 016.1:2.4.167-2000 // М. Министерство охраны ок-

ружающей среды и природных ресурсов РФ. - 2000. -34с.

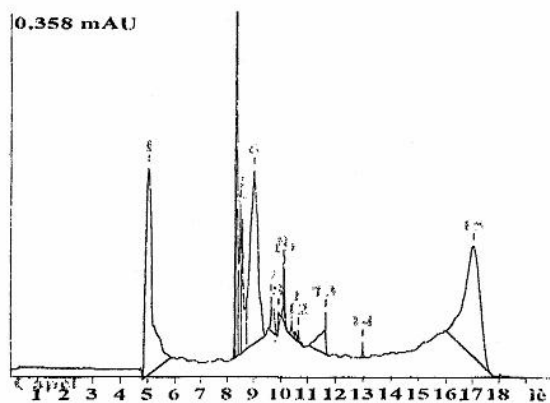


Fig. 1

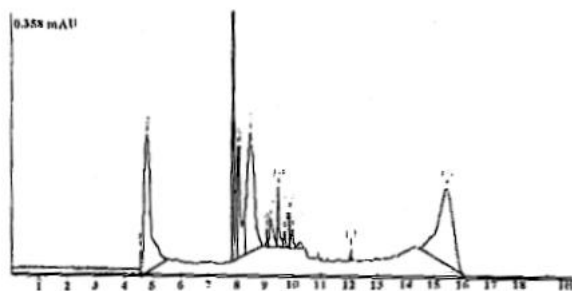


Fig. 2