



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111928** (13) **U**

(51) МПК (2016.01)

**B01D 15/08** (2006.01)**B01D 71/40** (2006.01)**C07C 39/00****C07C 57/03** (2006.01)**C08F 24/00****B29L 28/00** (2006.01)**B01D 21/00**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2016 05628</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Бровко Олександр Олександрович (UA),</b> <b>Горбач Лариса Анатолівна (UA),</b> <b>Луцик Олена Дмитрівна (UA),</b> <b>Степаненко Людмила Василівна (UA),</b> <b>Сергєєва Людмила Михайлівна (UA),</b> <b>Єльська Ганна Валентинівна (UA),</b> <b>Сергєєва Тетяна Анатолівна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>25.05.2016</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.11.2016</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.11.2016, Бюл.№ 22</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ІНСТИТУТ ХІМІЇ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК НАН УКРАЇНИ,</b> Харківське шосе, 48, м. Київ, 02160 (UA), <b>ІНСТИТУТ МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ ТА ГЕНЕТИКИ НАН УКРАЇНИ,</b> вул. Академіка Заболотного, 150, м. Київ, 03680 (UA)

**(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ПОЛІМЕРНОЇ МЕМБРАНИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СПОЛУК ФЕНОЛУ****(57)** Реферат:

Спосіб одержання полімерної мембрани для визначення сполук фенолу у водних розчинах, здійснюваний за принципом молекулярного імпринтингу шляхом приготування суміші зшивача три(етилєнглїколь)-димєтакрилату і модифїкатора олігоуретанакрилату, додавання до неї пороутворювача полієтиленглїколю MM20000, ініціатора полімеризації кєтальє, розчинника димєтилформамїду, матриці фенолу, функціонального мономеру ітакєнової кислоти або 2-акриламїдо-2-метил-1-пропансульфоєнової кислоти, або акриламїду і полімеризації суміші опромїєнням УФ-світлом. Як матрицю беруть рєчєвину, вибрану із групи: фенол, м-метилфєнол, п-хлєрфєнол, п-нітрофєнол, формують полімерну мембрану полімеризацією реакційної суміші і одночасно армують її цупким матеріалом, вибраним із ряду: папір фільтрувальний, капроєна сітка.

UA 111928 U



Корисна модель належить до способів одержання полімерних мембран на основі ненасичених кислот та їх похідних і призначених для застосування в установах по екології та моніторингу навколишнього середовища, при тестуванні різної сировини, питної води і продуктів, в аналітичній хімії і біохімії, в портативних тест-системах експрес-визначення сполук фенолу.

Відомі способи одержання токсин-селективних полімерних мембран за принципом молекулярного імпринтингу [1, 2]. Вони адсорбують молекули токсинів із їх розчинів, таких як грибові токсини, гербіциди, фенокси-кислоти та ін. Але такі полімерні мембрани не адсорбують фенол та його мета- і -пара-похідні із їх розчинів та не можуть слугувати для їх визначення і використання в портативних тест-системах.

Найближчим аналогом є спосіб одержання полімерної мембрани для визначення фенолу, здійснюваний за принципом молекулярного імпринтингу, за яким готують суміш зшивача три(етилєнглїколь)-диметакрилату (ТЕДМ) і модифікатора олігоуретанкрилату (ОУА), додають до неї пороутворювач полієтиленглїколь ММ20000 (ПЕГ), матрицю фенол, функціональний мономер - ітаконову кислоту, або 2-акриламїдо-2-метил-1-пропансульфонову кислоту, або метакрилову кислоту, або акриламід, ініціатор полімеризації кеталь і розчинник диметилформамід (ДМФ). Після розчинення всіх компонентів суміші її полімеризують при опроміненні УФ-світлом, і мембрану одержують у вигляді плівки [3].

Недоліком одержаних тонких мембран, особливо після розрізування їх на смужки, є відсутність їх жорсткості, що є причиною їх скручування, і невисока механічна міцність. Це суттєво утруднює практичне використання смужок таких мембран в тест-системах при експрес-визначенні сполук фенолу в позалабораторних умовах.

Задачею корисної моделі є розробка способу одержання полімерної мембрани підвищеної механічної міцності і жорсткості з метою надійного і зручного практичного застосування її в тест-системах для експрес-визначення сполук фенолу.

Поставлена задача вирішується тим, що за способом одержання полімерної мембрани для визначення сполук фенолу у водних розчинах, здійснюваним за принципом молекулярного імпринтингу шляхом приготування суміші зшивача ТЕДМ і модифікатора ОУА, додавання до неї пороутворювача ПЕГ ММ20000, ініціатора полімеризації кеталю, розчинника ДМФ, матриці фенолу, функціонального мономера ітаконової кислоти або 2-акриламїдо-2-метил-1-пропансульфонової кислоти, або метакрилової кислоти, або акриламїду і полімеризації суміші опроміненням УФ-світлом, згідно з корисною моделлю, як матрицю беруть речовину, вибрану з групи: фенол, м-метилфенол, п-хлорфенол, п-нітрофенол, формують полімерну мембрану полімеризацією реакційної суміші і одночасно армують її цупким матеріалом, вибраним із ряду: папір фільтрувальний, капронова сітка.

Суть корисної моделі підтверджується прикладами одержання і використання полімерних мембран і наведеними в таблиці їх фізико-механічних характеристик.

#### Приклад 1

способу одержання і застосування полімерної армованої мембрани для визначення фенолу

Готували суміш 293 мг зшивача ТЕДМ і 51,7 мг модифікатора ОУА, до неї додавали 60 мг пороутворювача ПЕГ, 2 мг ініціатора кеталю, 400 мг розчинника ДМФ, 20 мг матриці фенолу, 55,3 мг функціонального мономера ітаконової кислоти і ретельно перемішували суміш до повного розчинення компонентів. Надалі у форму вкладали скляну пластину, попередньо оброблену з одного боку стандартним антиадгезивом, на неї клали такого ж розміру армуючий паперовий фільтр зольний марки "Черная лента" середньої фільтрації товщиною 100 мкм (ТУ 6-09-1706-82, Росія), який ретельно змочували диметилформамідом. На змочений армуючий паперовий матеріал виливали реакційну суміш, накривали її другою скляною пластиною, попередньо аналогічно обробленою антиадгезивом, затискали і опромінювали люмінесцентною лампою (Philips TL 2001 8wx4  $\lambda=365$ ) протягом 40 хв. - по 20 хв. на кожну сторону форми. Відстань від зразка до лампи становила 8 см. Після розкриття форми плівку виймали і сушили під легким гнітом на повітрі.

#### Приклад 2

одержання полімерної мембрани з одночасним армуванням її капроною сіткою (з розміром вічка приблизно 1,5×1,5 мм) проводили аналогічно прикладу 1

Визначення сполук фенолу полімерною мембраною, одержаною запропонованим способом

Одержану підготовлену для визначення фенолу мембрану розрізали на смужки довільного розміру. Смужку мембрани занурювали в досліджуваний водний розчин фенолу з концентрацією 1,00 мкМ. Смужка забарвлюється в малиновий колір, і це є свідченням того, що вона адсорбувала фенол із його розчину і виявила його відомою кольоровою реакцією [3]. По

інтенсивності забарвлення смужки мембрани здійснювали кількісну оцінку адсорбованого фенолу за допомогою тест-системи.

Концентрація фенолу в розчині пропорційна інтенсивності забарвлення мембрани. Останню було обчислено за допомогою комп'ютерної програми аналізу зображення BioRad "Quantity One", і в таблиці наведені числові значення інтенсивності забарвлення досліджуваних зразків.

Таблиця

№№ прикладів	Відмінні ознаки запропонованого способу одержання полімерної мембрани			Інтенсивність забарвлення мембрани, відн.од.
	Матриця	Армуючий матеріал	Міцність мембрани при розриві, МПа	
1	Фенол	Фільтр паперовий	60,2	1,00
2	Фенол	Капронова сітка	25,3	1,00
3	м-Метилфенол	Фільтр паперовий	49,1	0,97
4	п-Хлорфенол	Фільтр паперовий	61,4	1,50
5	п-Нітрофенол	Фільтр паперовий	53,7	0,74
Спосіб за прототипом				
6	Фенол	-	2,5	0,79

Дані таблиці засвідчують, що запропонований спосіб дає можливість одержувати полімерну мембрану з високою міцністю. Найближчий аналог не забезпечує одержання полімерної мембрани, механічна міцність якої дозволяла б надійне і практичне використання в тест-системах для експрес-визначення фенолу і його похідних в позалабораторних умовах, напр., для проведення моніторингових досліджень в навколишньому природному середовищі тощо.

Мембрани за заявленим способом стабільні при збереженні, не злипаються, не скручуються, зручні в користуванні, легко ріжуться на смужки ножицями.

Колориметрична тест-система дозволяє визначати у водних розчинах як окремо вміст фенолу і його похідних, так і сумарний вміст цих сполук фенолу.

Джерела інформації:

1. Baggiani C, Giovannoli C, Anfossi L. Molecularly imprinted solid-phase extraction sorbent for the clean-up of chlorinated phenoxiacids from aqueous samples // J.Cromatogr.A. - 2001. - 938. - P. 35-44.

2. Sergeyeva T.A., Brovko O.O., Piletska E.V. et al. Porous molecularly imprinted polymer membranes and polymeric particles //Analitica Chim.Acta. - 2007. - V.582. - P. 311-319.

3. Горбач Л.А., Слінченко О.А., Бровко О.О. та ін. Спосіб одержання полімерної мембрани для визначення токсинів у водних розчинах //Пат. Укр. на кор. мод. № 46912 від 11.01.2010 - прототип.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб одержання полімерної мембрани для визначення сполук фенолу у водних розчинах, здійснюваний за принципом молекулярного імпринтингу шляхом приготування суміші зшивача три(етиленгліколь)-диметакрилату і модифікатора олігоуретанакрилату, додавання до неї пороутворювача поліетиленгліколю MM20000, ініціатора полімеризації кеталу, розчинника диметилформаміду, матриці фенолу, функціонального мономеру ітаконової кислоти або 2-акриламід-2-метил-1-пропансульфонової кислоти, або акриламіду і полімеризації суміші опроміненням УФ-світлом, який **відрізняється** тим, що як матрицю беруть речовину, вибрану із групи: фенол, м-метилфенол, п-хлорфенол, п-нітрофенол, формують полімерну мембрану полімеризацією реакційної суміші і одночасно армують її цупким матеріалом, вибраним із ряду: папір фільтрувальний, капронова сітка.

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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