

субстрату. Показано, що азотовмісні матеріали проявляють найвищу каталітичну активність у неводному середовищі. Встановлено, що каталітична активність досліджуваних матеріалів знижується в такому ряді: $N-KAU > N-VHT > N-SKH > SKH > SKHo > KAUo-NH_2 > VHT > \text{каталаза} > VHTo > KAU > KAUo$. Показано, що активність каталази в неводних середовищах є низькою. Каталітична активність досліджуваних зразків корелює з основністю поверхні і наявністю груп четвертинного азоту в структурі. Доведено, що наявність атомів азоту у вуглецевих матеріалів підвищує їхню каталітичну активність, а атоми кисню знижують каталітичну активність вуглецевих наноматеріалів.

Ключові слова: вуглецеві матеріали, активоване вугілля, вуглецеві нанотрубки, пероксид бензолу, каталітична активність, константа Міхаеліса.

Матеріал надійшов 25.11.2015

УДК 678.664

Рожнова Р. А., Карпенко О. С., Руденчик Т. В., Галатенко Н. А., Кісельова Т. О.

РОЗРОБКА ПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ З ДЕКАМЕТОКСИНОМ НА ОСНОВІ ПОЛІУРЕТАНСЕЧОВИН, ЯКІ МІСТЯТЬ У СВОЇЙ СТРУКТУРІ ФРАГМЕНТИ КОПОЛІМЕРУ N-ВІНІЛПРОЛІДОНУ З ВІНІЛОВИМ СПИРТОМ

На основі діізоціанатного форполімеру, 1,6-гексаметилендіаміну (ГМДА), кополімеру N-вінілпролідону з вініловим спиртом (ВП-ВС) синтезовано ряд гідрофільних поліуретансечовин (ПУС), які містять у своєму складі декаметоксин за різного співвідношення ГМДА:ВП-ВС. Встановлено, що ПУС, отримані за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 40:60, мають покращені фізико-механічні властивості, є біосумісними та можуть бути використані як плівкові матеріали для лікування ран та опіків.

Ключові слова: поліуретансечовина, декаметоксин, кополімер N-вінілпролідону з вініловим спиртом, плівковий матеріал.

Вступ

Актуальним і перспективним напрямом хімії високомолекулярних сполук є розробка нових полімерних матеріалів медичного застосування з власною біологічною активністю, зокрема як полімерних покриттів для лікування ран та опіків.

Полімерні плівки є альтернативою таких лікарських засобів, як мазі, пасти, гелі [1; 2]. В останні роки увагу вчених привертають поліуретансечовини (ПУС) як матеріали медичного призначення,

які використовують при створенні покриттів на рани [3], контактних лінз [4], катетерів, протезів, судин [5], антитромбогенних виробів [6].

Використання діамінів як подовжувачів макроланцюга при синтезі ПУС покращує їхні експлуатаційні та медико-біологічні характеристики, що дозволяє подальше використання як матеріалів медичного призначення [7–9].

Також серед полімерів – носіїв лікарських речовин (ЛР) – особливе місце посідають полівінілпролідон (ПВП) та його кополімери завдяки своїм унікальним властивостям. Це насамперед

розчинність у воді та більшості органічних розчинників, висока гідрофільність, а також здатність створювати стійкі розчинні комплекси з багатьма неорганічними та органічними сполуками. Крім того, токсикологічні дослідження показали, що ПВП з молекулярною масою 60 000 і нижче має низьку токсичність, легко всмоктується з кишківника і повністю виводиться з організму [10].

Оскільки полімерні плівкові матеріали медичного призначення функціонують у контакті з внутрішнім середовищем організму, тому важливою характеристикою полімерної матриці є гідрофільність. Саме гідрофільність сприяє пролонгованому вивільненню ЛР з полімерної матриці в умовах *in vivo*. Тому при отриманні гідрофільних ПУС доцільним є введення до їхньої структури гідрофільних ланцюгів кополімеру N-вінілпіролідону з вініловим спиртом (ВП-ВС), який широко використовується в медицині [11–13].

Важливим етапом при створенні біологічно активного полімерного матеріалу є вибір ЛР. Відомо, що четвертинні амонійні солі, які містять хоча б одну алкілну ланку, мають поверхнево-активні й антисептичні властивості та застосовуються як лікарські препарати. Тому для отримання нового полімерного матеріалу з лікувальною дією було обрано вітчизняний препарат декаметоксин (ДК), який має виражений бактерицидний ефект щодо стафілококів, стрептококів, грибової флори, певних видів вірусів. Він запобігає розвитку пародонтопатогенів, не має виражених побічних ефектів, не спричинює подразнення та алергічні реакції при місцевому лікуванні [14].

Враховуючи зазначене вище, метою роботи є синтез гідрофільних ПУС на основі діізоціанатного форполімеру, 1,6-гексаметилендіаміну та кополімеру ВП-ВС, їх структурна модифікація декаметоксином, а також дослідження їхньої структури, властивостей та біосумісності.

Матеріали і методи досліджень

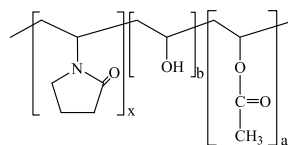
Матеріали. Поліоксипропіленгліколь (ПОПГ) (Rokopol, Польща) ММ 1052 сушили за залишкового тиску 1–3 мм рт. ст. за температури 80 ± 5 °С у потоці сухого аргону протягом 8 год безпосередньо перед синтезом. Вміст вологи за Фішером не перевищував 0,01–0,02 %.

2,4-;2,6-толуїлендіізоціанат (ТДІ, 80/20) $C_9H_6N_2O_2$ (Merck, Німеччина) (ММ = 174,16; $\rho = 1,22$ г/см³; $T_{\text{кип}} = 133 \pm 1$ °С; $n_D^{20} = 1,5678$) – суміш ізомерів 2,4- та 2,6- за співвідношення 80/20, очищали перегонкою у вакуумі за залишкового тиску 0,67 кПа, $T_{\text{кип}} = 100 \pm 1$ °С. Використовували свіжоперегнаним.

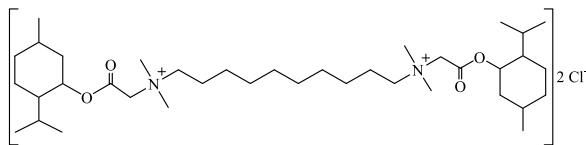
1,6-гексаметилендіамін (ГМДА) $C_6H_{16}N_2$ (Merck, Німеччина) застосовували без додаткового очищення.

N,N'-диметилацетамід (ДМАА) (Merck, Німеччина) (ММ = 87,12; $\rho = 0,940$ – $0,942$ г/см³) переганяли з сумішшю бензол-вода у вакуумі ($T_{\text{кип}} = 52 \pm 1$ °С/14 мм рт. ст.) [15].

Кополімер N-вінілпіролідону з вінілацетатом (ВП-ВА) (Aldrich) (ММ 50000, % OH = 6,3) попередньо був підданий лужному алкоголізу [16] з утворенням при неповному омиленні кополімеру ВП-ВА-ВС [17], який також називають полівініловим спиртом. Тому потрійний кополімер ВП-ВА-ВС у подальшому матиме абревіатуру кополімер ВП-ВС.



Декаметоксин (ДК) $C_{38}H_{76}Cl_2N_2O_4Cl_2$ (фарм., вітчизняного виробництва) – 1,10-декаметилен-біс(N,N-диметилментоксикарбонілметил) амонію дихлорид (ММ = 655) застосовували без додаткового очищення.



Методи дослідження. ІЧ-спектри поглинання в області 650–4000 см⁻¹ були зняті на ІЧ-спектрометрі з Фур'є-перетворенням «Tensor-37» фірми «Bruker» методом порушеного повного внутрішнього відбиття (ППВВ), з використанням призми-трапеції кристала алмазу (число відображень $N = 1$, кут падіння $\varphi = 39^\circ$). Віднесення смуг поглинання зроблено відповідно до [18].

Фізико-механічні показники, такі як міцність при розриві (σ , МПа) та відносне подовження при розриві (ϵ , %), синтезованих ПУС визначали на модернізованій розривній машині 2166 P5 зі швидкістю руху захватів 50 ± 5 мм/хв за ГОСТ 18299-72.

Біосумісність та біологічну активність синтезованих полімерних матеріалів вивчали гістологічними методами шляхом субкутальної імплантації зразків розміром 1 x 1 x 0,2 см³ безпородним білим щурам у ділянку спини.

Результати та обговорення

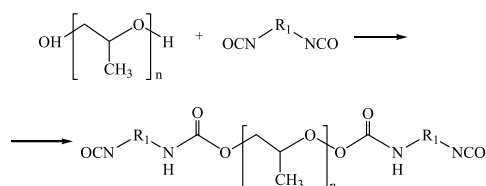
Оскільки властивості полімерів залежать від їхнього складу, існує потреба створення ПУС за різного співвідношення ГМДА до кополімеру

ВП-ВС для отримання матеріалу з комплексом покращених властивостей.

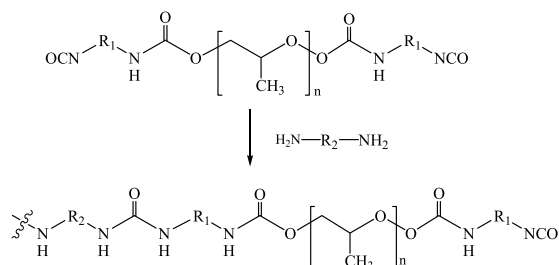
Так, нами отримано два ряди ПУС, синтезованих за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 50:50 та 40:60 із різним вмістом ДК (0, 1, 3 та 5 % мас.).

Нові гідрофільні поліуретансечовини отримували в чотири стадії.

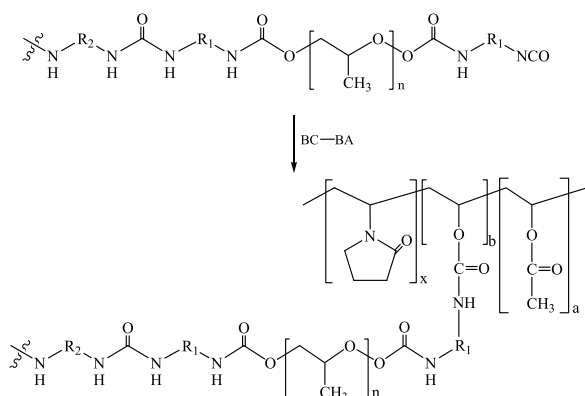
На першій стадії синтезували діізоціанатний форполімер (ДФП) на основі ПОПГ та ТДІ за мольного співвідношення компонентів 1:2.



На другій стадії проводили реакцію поліпрієднання між синтезованим ДФП та ГМДА як подовжувачем полімерного ланцюга в середовищі ДМАА. Хід реакції контролювали методом ІЧ-спектроскопії за визначенням вмісту вільних NCO-груп до досягнення 50 % конверсії (при синтезі ПУС за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 50:50) та 40 % конверсії (при синтезі ПУС за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 40:60).



На третій стадії проводили реакцію поліпрієднання між синтезованим полімером та кополімером ВП-ВС. Хід реакції контролювали методом ІЧ-спектроскопії за визначенням вмісту вільних NCO-груп до досягнення їхньої повної конверсії.



На четвертій стадії здійснювали наповнення отриманого полімеру декаметоксином у кількості 1, 3 і 5 % мас. шляхом механічного перемішування полімерної основи та розчину ДК у ДМАА. Для видалення повітря з полімерних композитів вакуумували їх до припинення виділення пухирців повітря. Полімерні матеріали виливали на тефлонові підкладки і сушили 5 ± 2 діб у сушильній шафі за температури 70 ± 5 °С. Отримували ПУС у вигляді тонких прозорих плівок.

Про проходження реакції уретаноутворення між NCO-групами ДФП та OH-групами кополімеру ВП-ВС свідчать зміни в діапазоні ІЧ-спектрів $3000\text{--}3700$ cm^{-1} та $1500\text{--}1800$ cm^{-1} (рис. 1).

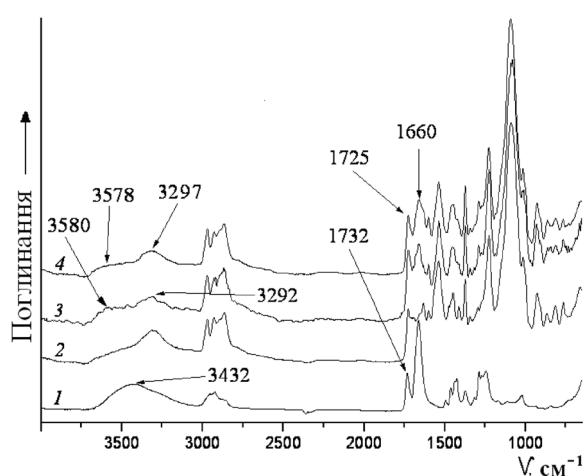


Рис. 1. ІЧ-спектри кополімеру та синтезованих ПУС: 1 – кополімер ВП-ВС; 2 – ДФП + ГМДА; 3 – ДФП + ГМДА + ВП-ВС (50:50); 4 – ДФП + ГМДА + ВП-ВС (40:60)

У частотному інтервалі спектрів валентних коливань OH- та NH-груп $3000\text{--}3700$ cm^{-1} смуга поглинання ν_{OH} 3432 cm^{-1} кополімеру ВП-ВС (рис. 1, крива 1) на спектрах ПУС відсутня, що свідчить про взаємодію OH-груп кополімеру з NCO-групами ДФП з появою смуг поглинання $\nu_{\text{NH-зв'яз.}}$ – 3292 cm^{-1} і $\nu_{\text{NH-вільн.}}$ – 3580 cm^{-1} для ПУС, отриманих за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 50:50 (рис. 1, крива 3), та смуг поглинання $\nu_{\text{NH-зв'яз.}}$ – 3297 cm^{-1} і $\nu_{\text{NH-вільн.}}$ – 3578 cm^{-1} для ПУС, отриманих за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 40:60 (рис. 1, крива 4). Це свідчить про перерозподіл міжмолекулярних водневих зв'язків NH-груп кополімеру в структурі ПУС, отриманих за різного співвідношення компонентів.

У діапазоні ІЧ-спектрів $1500\text{--}1800$ cm^{-1} відбувається збільшення інтенсивності смуги поглинання $\nu_{\text{C=O}}$ 1725 cm^{-1} COO-груп (рис. 1, криві 3, 4), що пов'язано з підсумуванням двох смуг поглинання $\nu_{\text{C=O}}$ кополімеру та $\nu_{\text{C=O}}$ полімерної матриці. Смуга поглинання $\nu_{\text{C=O}}$ 1732 cm^{-1}

кополімеру ВП-ВС зсувається в бік менших частот (1525 см^{-1}), що свідчить про появу більш зв'язаних водневими зв'язками С=О-груп. На ІЧ-спектрах ПУС, що містять у своїй структурі фрагменти кополімеру (рис. 1, криві 3, 4), спостерігається поява смуги поглинання $\nu_{\text{C=O}}$ вінілпіролідинового кільця 1660 см^{-1} .

Таким чином, при порівнянні ІЧ-спектрів ПУС, синтезованих за різного співвідношення компонентів (рис. 1, криві 3, 4), видно, що із збільшенням вмісту кополімеру в структурі полімерних матеріалів відбувається збільшення інтенсивності смуги поглинання $\nu_{\text{C=O}}$ вінілпіролідинового кільця 1660 см^{-1} та перерозподіл водневих зв'язків між NH-групами полімерної матриці.

Методом ІЧ-спектроскопії також проведено дослідження впливу ДК на структуру ПУС, синтезованих за різного співвідношення компонентів.

Порівнюючи ІЧ-спектри ПУС, синтезованих за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 50:50 без ДК (рис. 2, крива 2), та ПУС, що містять у своєму складі ДК (рис. 2, криві 3, 4, 5), можна зробити висновок, що вони практично ідентичні в усіх областях.

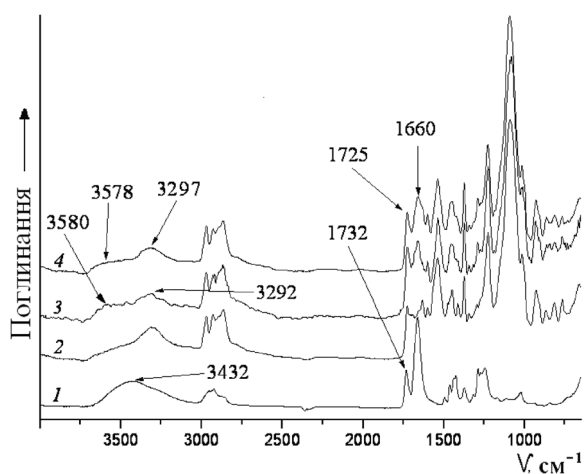


Рис. 2. ІЧ-спектри ПУС, синтезованих за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 50:50 з різним вмістом ДК: 1 – ДК; 2 – ПУС; 3 – ПУС + ДК (1 % мас.); 4 – ПУС + ДК (3 % мас.); 5 – ПУС + ДК (5 % мас.)

За результатами досліджень ІЧ-спектри ДК у діапазоні частот $3200\text{--}3600\text{ см}^{-1}$ характеризуються наявністю смуг поглинання 3468 , 3395 та 3245 см^{-1} (рис. 2, спектр 1), що відповідають за коливання асоційованої групи вторинних амінів [19], оскільки в структурі ДК відсутні гідроксильні групи. Тоді як на ІЧ-спектрах ПУС (рис. 2, криві 3, 4, 5) наявні смуги поглинання валентних коливань груп $\text{NH}_{\text{зв'яз}} - 3292\text{ см}^{-1}$ та $\text{NH}_{\text{вільн}} - 3580\text{ см}^{-1}$. Інтенсивності цих смуг поглинання в ряду полімерних матеріалів із збільшенням вмісту ДК збільшуються, що свідчить

про збільшення кількості NH-груп у структурі полімерної матриці.

Також у ряду ПУС із збільшенням вмісту ДК у їхньому складі збільшується інтенсивність смуги поглинання $\nu_{\text{C=O}}$ естерної групи ДК – 1737 см^{-1} (рис. 2, крива 1). Це пов'язано з підсумуванням двох смуг поглинання $\nu_{\text{C=O}}$ ДК та $\nu_{\text{C=O}}$ полімерної матриці. Слід зазначити, що смуга $\nu_{\text{C=O}}$ ДК зсувається в бік менших частот (1725 см^{-1}), що свідчить про появу більш зв'язаних водневими зв'язками С=О груп полімерної матриці та ДК.

На ІЧ-спектрах ПУС, синтезованих за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 40:60, із збільшенням вмісту ДК у їхньому складі відбуваються аналогічні зміни: зсув смуги $\nu_{\text{C=O}}$ ДК 1737 см^{-1} у бік менших частот (1725 см^{-1}), а також збільшення інтенсивності сумарної смуги поглинання $\nu_{\text{C=O}}$ ДК і полімерної матриці та смуги поглинання ν_{NH} (рис. 3).

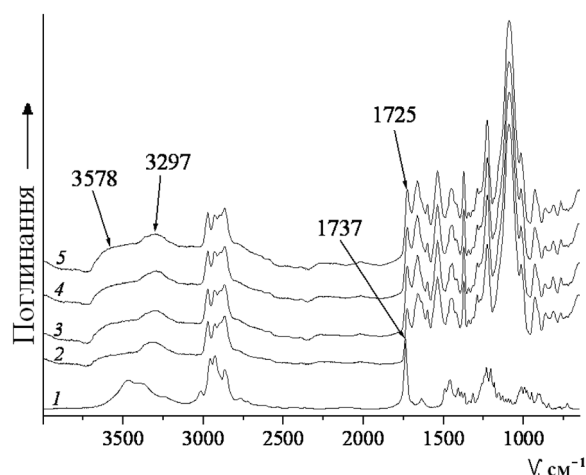


Рис. 3. ІЧ-спектри ПУС, синтезованих за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 40:60 з різним вмістом ДК: 1 – ДК; 2 – ПУС; 3 – ПУС + ДК (1 % мас.); 4 – ПУС + ДК (3 % мас.); 5 – ПУС + ДК (5 % мас.)

Таким чином, за даними ІЧ-спектроскопії можна зробити висновок, що іммобілізація декаметоксину відбувається за рахунок фізичних зв'язків (фізична іммобілізація). На ІЧ-спектрах обох рядів, синтезованих за різного співвідношення компонентів, вплив ДК аналогічний.

За результатами фізико-механічних випробувань (див. табл.) міцність та відносне подовження при розриві залежить як від співвідношення компонентів при синтезі ПУС, так і від концентрації у їхньому складі ДК.

Показники міцності при розриві ПУС, синтезованих за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 50:50, перебувають у діапазоні $0,5\text{--}1,2\text{ МПа}$, а показники відносного подовження при розриві – у діапазоні $151\text{--}342\%$. Тоді як значення

міцності при розриві ПУС, синтезованих за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 40:60, перебувають у діапазоні 1,9–2,4 МПа, а відносного подовження при розриві – 138–435 % (див. табл.). Отримані дані дають змогу зробити висновок, що досліджувані ПУС, отримані за співвідношення ГМДА:ВП-ВС як 40:60, характеризуються вищими значеннями фізико-механічних властивостей.

для реакції асептичного запалення в місці розміщення імплантату. Спостерігалось збільшення кількості макрофагів, що може свідчити про збільшення фагоцитарної активності та, як наслідок, про можливий процес біодеградації полімерного зразка під дією внутрішнього середовища організму експериментальних тварин.

Встановлено, що наповнення полімерної матриці декаметоксином для прояву біологічної

Таблиця. Фізико-механічні властивості ПУС, що містять різну кількість ДК

№ з/п	Зразки	Співвідношення ГМДА:ВП-ВС	σ , МПа	ϵ , %
1	ПУС	50:50	0,7	151
2	ПУС (1 %)		0,8	152
3	ПУС (3 %)		1,2	322
4	ПУС (5 %)		0,5	342
5	ПУС	40:60	1,9	138
6	ПУС (1 %)		2,2	157
7	ПУС (3 %)		2,3	274
8	ПУС (5 %)		2,4	435

Згідно з таблицею, встановлено, що при введенні до складу ПУС ДК спостерігається підвищення міцності та відносного подовження при розриві для зразків обох рядів. У процесі порівняння ПУС з різним вмістом ДК встановлено, що із збільшенням кількості ДК у складі ПУС також спостерігається підвищення механічних показників.

Таким чином, можна зробити висновок, що досліджувані гідрофільні ПУС, які містять у своїй структурі фрагменти кополімеру ВП-ВС за співвідношення компонентів як 40:60, мають покращені механічні властивості.

Оскільки отримані полімери використовуватимуться як матеріали медичного призначення, вкрай важливо дослідити їх вплив на навколишні тканини при імплантації в живий організм. Тому з цією метою було досліджено реакції навколишніх тканин на імплантований полімерний матеріал, що дасть змогу спрогнозувати поведінку полімеру при застосуванні його в медицині.

Біосумісність та біологічну активність синтезованих полімерних матеріалів вивчали на зразках ПУС без ДК та з різною кількістю ДК (1 та 5 мас. %).

За результатами гістологічних досліджень реакція на імплантацію зразків була типовою

активності має бути в кількості не більше ніж 1 % мас., оскільки навколо зразків з ДК більшої концентрації спостерігались інтенсивні запальні реакції на навколишні тканини, що, ймовірно, були наслідком пролонгованого вивільнення ДК.

Висновки

Таким чином, синтезовано ряд гідрофільних поліуретансечовин на основі діізоціанатного форполімеру, ГМДА, кополімеру ВП-ВС, які містять у своєму складі різну кількість ДК за різного співвідношення ГМДА:ВП-ВС (50:50 та 40:60). Проведені ІЧ-спектроскопічні дослідження ПУС дали змогу встановити, що іммобілізація декаметоксину відбувається за рахунок фізичних зв'язків.

Виявлено, що ПУС, отримані за співвідношення компонентів 40:60, мають покращені фізико-механічні показники, що свідчить про їхні поліпшені експлуатаційні характеристики та можливість їх використання як плівкових матеріалів для лікування ран та опіків. Гістологічними дослідженнями встановлено біосумісність ПУС, що містять у своїй структурі кополімер ВП-ВС, та допустиму концентрацію ДК для прояву біологічної активності плівкових матеріалів.

Список літератури

1. Синтез та властивості біологічно активних поліуретансечовин із фоліевою кислотою / О. С. Андрюшина, Р. А. Рожнова, Н. А. Галатенко, Л. Ф. Нарожайко // Наукові записки НАУКМА. – 2010. – Т. 105 : Хімічні науки і технології. – С. 47–50.
2. Синтез нових поліуретансечовин з фоліевою кислотою / О. С. Андрюшина, Н. А. Галатенко, Р. А. Рожнова, Т. О. Кісельова // Полімерний журнал. – 2010. – Т. 32, № 1. – С. 84–88.

- Газодиффузионные мембранные материалы для оксигенации крови и «искусственной кожи» / И. М. Райгородский, И. В. Колганова, А. Д. Кирилин [и др.] // Крит. технол. Мембраны. – 2002. – № 14. – С. 18–28.
- Pat. 4886866 United States of America, C08G 18/10. Contact lenses based on biocompatible polyurethane and polyurethane hydrated polymers / J. Braatz, A. Kehr, L. Clifton ; патенто власник Coloroll Limited. – Опубл. 12.12.1989.
- Pat. 4935480 United States of America, C08L 75/04. Fluorinated polyetherurethanes and medical devices therefrom / R. Zdrhala, M. Strand ; патенто власник Coloroll Limited. – Опубл. 19.06.1990.
- Takakura T. Synthesis and characterization of fluorinecontaining segmented poly(urethane-urea)s / T. Takakura, M. Kato, M. Yamabe // Macromolecular Chemistry. – 1990. – Vol. 191, № 3. – P. 625–632.
- Fluorinated siloxane-containing waterborne polyurethaneureas with excellent hemocompatibility, waterproof and mechanical properties / T. Su, G. Y. Wang, S. L. Wang, C. P. Hu // Polymer Journal. – 2010. – Vol. 46, № 3. – P. 472–483.
- Фторвмісні сегментовані поліуретаносечовини / О. В. Шеке-ра, А. С. Бородин, В. О. Храновський [та ін.] // Український хімічний журнал. – 2001. – Т. 67, № 4. – С. 15–18.
- Синтез и тромборезистентные свойства фторированных полиуретанмочевин / О. В. Шеке-ра, А. Е. Бородин, Т. Н. Алексеева, О. Н. Лазаренко // Український хімічний журнал. – 2004. – Т. 70, № 4. – С. 212–216.
- Шефтель В. О. Полимерные материалы. Токсические свойства / В. О. Шефтель. – Л. : Химия, 1982. – 240 с.
- Кириш Ю. Э. Поли-N-винилпирролидон и другие поли-N-виниламиды : Синтез и физико-химические свойства / Ю. Э. Кириш. – М. : Наука, 1998. – 252 с.
- Суберляк О. В. Модифікація поліаміду полівінілпіролідом і біологічно сумісні матеріали для імплантації / О. В. Суберляк, Ю. М. Кошкуль, Ю. Я. Мельник // Вопросы химии и химической технологии. – 2002. – № 6. – С. 100–104.
- Романовская И. И. Потенциальное раневое покрытие с трипсином, иммобилизованным в модифицированный поли-N-винилпирролидон / И. И. Романовская // Доповіді НАН України. – 2009. – № 9. – С. 182–187.
- Опрацювання стоматологічних лікарських плівок для лікування хвороб пародонта та слизової оболонки порожнини рота / І. С. Гриновець, Т. Г. Калинюк, В. С. Гриновець [та ін.] // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – 2012. – № 2. – С. 97–103.
- Беккер Г. Органикум. Практикум по органической химии : в 2 т. / Г. Беккер, В. Бергер, Г. Домшке. – Т. 2. – М. : Мир, 1979. – 900 с.
- Синтез нових поліуретансечовин медичного призначення, наповнених декаметоксином / О. С. Карпенко, Н. А. Галатенко, Р. А. Рожнова [та ін.] // Полімерний журнал. – 2015. – Т. 37, № 2. – С. 200–204.
- Николаев А. Ф. Вода в поливинилово спирте / А. Ф. Николаев, Е. К. Ржежина // Пластические массы. – 2001. – № 10. – С. 10–17.
- Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул / Л. Беллами. – М. : Изд-во иностранной литературы, 1963. – 591 с.
- Збинден Р. Инфракрасная спектроскопия высокополимеров / Р. Збинден. – М. : Химия, 1977. – 150 с.

R. Rozhnova, O. Karpenko, T. Rudenychyk, N. Galatenko, T. Kiselova

SYNTHESIS FILM MATERIALS WITH DECAMETOXINE ON THE BASIS OF POLYURETHANEUREAS, WHICH CONTAINING IN THE STRUCTURE FRAGMENTS OF A COPOLYMER OF N-VINYLPYRROLIDONE WITH VINYL ALCOHOL

This paper discusses synthesis of a series of hydrophilic polyurethaneureas (PUU) containing decametoxine at various ratios of GMDA to VP-VA (50:50 and 40:60) on the basis of diisocyanate prepolymer, 1,6-hexamethylenediamine (GMDA), a copolymer of N-vinylpyrrolidone with vinyl alcohol (VP-VA). Drug substance decametoxine was introduced in the polymer matrix in quantities of 1, 3 and 5 wt. %. The structure of PUS was investigated by the method of IR-spectroscopy. It was established that immobilization of decametoxine occurs due to physical links. The obtained PUU at 40:60 ratio of GMDA to VP-VA is characterized by improved physical-mechanical properties (1.9–2.4 MPa). The biological activity of synthesized polymeric materials was investigated by the histological method. It was determined that for demonstration of biological activity, the content of decametoxine into the polymer matrix must not exceed 1 wt. %. In the result of histological research it was established that all PUU containing VP-VA copolymer in the structure are biocompatible and can be recommended for clinical researches as film materials for treatment of wounds and burns.

Keywords: polyurethaneureas, decametoxine, copolymer of N-vinylpyrrolidone with vinyl alcohol, film material.

Матеріал надійшов 02.11.2015