



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103713** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**C08B 37/00**  
**C08B 37/16** (2006.01)  
**C07H 3/00**

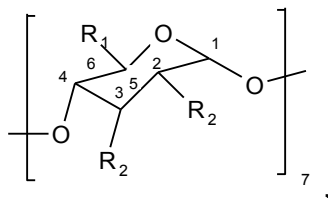
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2015 06434</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Сінельников Сергій Ігорович (UA),</b> <b>Опанасенко Олена Анатоліївна (UA),</b> <b>Рябов Сергій Володимирович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>30.06.2015</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ІНСТИТУТ ХІМІЇ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ</b> <b>СПОЛУК НАН УКРАЇНИ,</b> Харківське шосе, 48, м. Київ, 02160 (UA)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.12.2015</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.12.2015, Бюл.№ 24</b>	

**(54) ПЕРОКСИД  $\beta$ -ЦИКЛОДЕКСТРИНУ ЯК ОЛІГОМЕР ТА ТЕРМОІНІЦІАТОР ДЛЯ СИНТЕЗУ  $\beta$ -ЦИКЛОДЕКСТРИНВІСНИХ ПОЛІМЕРІВ****(57) Реферат:**

Пероксид  $\beta$ -циклодекстину загальної формули:

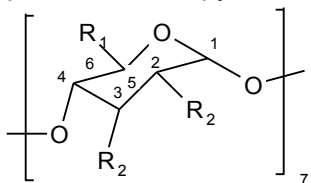


де  $R_1 = -COOH$  або  $-CH_2-O-\beta$ -ЦД, або  $CH_2-OH$ ;  $R_2 = -O-\beta$ -ЦД або  $-OH$ , як олігомер та термоініціатор для синтезу  $\beta$ -циклодекстринвісних полімерів.

**UA 103713 U**



Корисна модель належить до сполук, які містять вуглець, водень та кисень, відноситься до похідних полісахаридів і є сумішшю окиснених форм  $\beta$ -циклодекстрину ( $\beta$ -ЦД) з пероксидними та карбоксильними групами загальної формули:

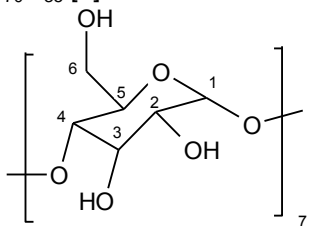


- 5 де  $R_1 = -COOH$  або  $-CH_2-O-\beta$ -ЦД, або  $CH_2-OH$ ;  $R_2 = -O-\beta$ -ЦД або  $-OH$ , як олігомер та термоініціатор для синтезу  $\beta$ -циклодекстринвмісних полімерів.

- Отримані сполуки можуть бути використані як ініціатори термopolімеризації ненасичених сполук та як олігомери у виробництві полімерних матеріалів. Синтезовані сполуки можна використовувати у природоохоронній галузі, а саме, у водоочисних системах промислових підприємств, завдяки їх здатності пришвидшувати фотодеградацію органічних забруднювачів докільля. Полімери на основі окисненого  $\beta$ -ЦД також відзначаються високою сорбційною здатністю щодо барвників, особливо до фенолфталейну.

- Відомо, що  $\beta$ -ЦД широко використовують у каталізі [1], харчовій [2], косметичній [3] та фармацевтичній галузях промисловості [4], зазвичай у ролі агенту для повільного виділення і доставки речовин. Однак, при його використанні постає проблема невеликої розчинності його у воді - 1,8 % [5], як наслідок використання токсичних органічних розчинників.

Найближчим за хімічною будовою до сполук, які заявляються, є  $\beta$ -циклодекстрин формули  $C_{42}H_{70}O_{35}$  [6]:



- 20 Задачею заявленої корисної моделі є отримання пероксиду  $\beta$ -циклодекстрину. Поставлена задача вирішується синтезом окисненого  $\beta$ -циклодекстрину пероксидом водню.

Суть заявленої корисної моделі пояснюється прикладами.

Приклад 1.

Синтез пероксиду  $\beta$ -циклодекстрину.

- 25  $\beta$ -циклодекстрин розчиняли у 3 %-му водному розчині пероксиду водню (1 г в 50 мл розчину). До утвореного розчину додавали 0,2 мл 0,1 N HCl, поміщали в термошафу та витримували 120 годин при 75 °С. Продукт виділяли з розчину упарюванням при 75 °С.

Вихід (%) - 100.

- 30 Будову синтезованого продукту досліджено методами ІЧ-,  $^1H$  ЯМР-спектроскопії та хімічним аналізом.

Продукт розкладається без плавлення при температурі вище 150 °С.

ІЧ-спектр ( $cm^{-1}$ ): 3365 ( $-OH$ ), 2928 ( $-CH$ ), 1730 ( $C=O$ ), 1622 ( $H_2O$ ,  $-COO^-$ ), 1000-1200 (область поглинання глюкозидного кільця  $\beta$ -ЦД).

- 35  $^1H$  ЯМР (м.ч.): 5,7-5,9 м.ч. (вторинні  $OH$ ); 5,52 ( $CH=CH$ ); 4,8 ( $H^1$ ); 4,5 (первинні  $OH$ ); 3,3 ( $H^2$ ,  $H^4$ ); 3,7 ( $H^3$ ,  $H^5$ ,  $H^6$ ).

Хімічний аналіз на  $COOH$ -групи:  $\%_{COOH} = 11$ , що відповідає 3 групам на 1 моль речовини; на пероксидні ( $-O-O-$ ) групи:  $\%_{POG}$  до 12, що відповідає 4 групам на 1 моль речовини.

Пероксид- $\beta$ -ЦД відрізняється від нативного  $\beta$ -ЦД кращою розчинністю у воді (в  $\sim 10$  разів). Головною перевагою методу отримання таких сполук є проведення синтезу без органічних розчинників і додаткових реагентів, окрім пероксиду водню, що робить його високоекономічним.

Приклад 2.

Синтез полімеру на основі пероксиду  $\beta$ -циклодекстрину та акрилатних мономерів.

- 45 Наважку пероксиду- $\beta$ -ЦД (0,3 г) розчиняли у 2 г суміші вода: ізопропіловий спирт (1:1), потім додавали мономери діетиламіноетилметакрилат (ДЕАЕМ) та етиленглікольдиметакрилат (ЕГДМА) у кількості 0,2 г. Витримували при 75 °С протягом 2 годин, після цього залишали на добу при кімнатній температурі. Отриманий осад переносили на фільтр та промивали водою 3 рази (порціями по 50 мл), потім висушували до сталої ваги.

Вихід (%) - 75.

Будову синтезованого продукту досліджено методом ІЧ-спектроскопії.  
ІЧ-спектр ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3365 (-OH), 2928 (-CH), 1730 (C=O), 1617-1631 ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $-\text{COO}^-$ ,  $-\text{C}=\text{C}-$ ), 1150, 1240 (-CO), 1032 (поглинання глюкозидного кільця  $\beta$ -ЦД).

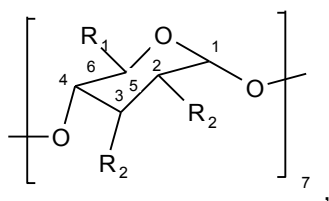
Пероксид- $\beta$ -ЦД у даній реакції є олігомером, а також ініціатором термopolімеризації, що виключає додавання допоміжних каталізаторів для проведення синтезу.

Джерела інформації:

1. C. Binkowski, J. Cabou, H. Bricout et al. Cleavage of water-insoluble alkylallylcarbonates catalyzed by a palladium/TPPTS/cyclodextrin system: effect of phosphine/cyclodextrin interactions on the reaction rate // Journal of Molecular Catalysis A: Chemical. - 2004. - V. 215-P. 23-32.
2. Szente L. Cyclodextrins as food ingredients // Trends in Food Science & Technology Trends Food Sci Technol. - 2004. - V. 14. - P. 137-142.
3. Buschmann H.-J. Applications of cyclodextrins in cosmetic products // Journal of Cosmetic Science. - 2002. - V. 53. - P. 185-191.
4. Loftsson T. Cyclodextrins and their pharmaceutical applications // International Journal of Pharmaceutics. - 2007. - V. 329. - P. 1-11.
5. A. Magnúsdóttir, M. Masson and T. Loftsson. Cyclodextrins // J. Incl. Phenom. Macroc. Chem. - 2002. - Vol. 44. - P. 213-218.
6. Szejtli J. Introduction and general overview of cyclodextrin chemistry // Chem Rev. - 1998. - Vol. 98. - P. 1743-53. – найближчий аналог.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пероксид  $\beta$ -циклодекстрину загальної формули:



де  $R_1 = -\text{COOH}$  або  $-\text{CH}_2-\text{O}-\beta\text{-ЦД}$ , або  $\text{CH}_2-\text{OH}$ ;  $R_2 = -\text{O}-\beta\text{-ЦД}$  або  $-\text{OH}$ , як олігомер та термоініціатор для синтезу  $\beta$ -циклодекстринвмісних полімерів.