

СИНТЕЗ ТА СТРУКТУРА ГІДРОГЕЛІВ ПОЛІВІНІЛОВОГО СПИРТУ ТА ЖЕЛАТИНУ, ОДЕРЖАНИХ МЕТОДОМ КРІОСТРУКТУРУВАННЯ*Фарманд К. Ф.¹, Мурланова Т. В.¹, Діхтярук Є. В.², Матковський О. К.², Пасентко В. В.²*¹Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна²Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка НАНУ, Київ, Україна

christina.farmand@gmail.com

Кріогелі на основі полівінілового спирту (ПВС) – макропористі полімерні гідроґелі, що утворюються в результаті заморожування та фізичної або хімічної зшивки, витримування в замороженому стані (кріоконцентрування), подальшого відтавання і висушування. Вони знаходять застосування в багатьох прикладних галузях, особливо як матеріали біомедичного і біотехнологічного призначення, зокрема, в гелевих системах контролюваного вивільнення лікарських засобів, заживлюючих покриттів ран і опіків, штучних протезів хрящової тканини та ін. Для них характерні зворотні деформації без руйнування каркасу. Кріогелі можуть утримувати воду в межах тривимірної сітки полімерних ланцюгів, що обумовлює ряд властивостей: проникність, набухання тощо. Обрані об'єкти дослідження є біосумісними, здатними до біодеградації, а желатин може посилювати клітинну адгезію.

Метою дослідження було отримання пористих зразків кріогелів на основі ПВС та желатину і дослідження їх властивостей. Синтезовано кріогелі із водних 5 % розчинів полівінілового спирту та желатину з відсотковим співвідношенням ПВС/желатин: 1:9; 3:7; 5:5; 7:3; 9:1. Як зшиваючий агент використовували 25 % розчин глутарового альдегіду (ГА) у відповідному мольному співвідношенні до функціональних груп полімерів. Зразки заморожували при температурі -12 °С протягом 48 годин. Синтез при підвищеному (до 1050 атм) тиску проводили в спеціальних товстостінних кріобомбах за ідентичною методикою. Далі зразки кріогелів розморозували і висушували ламінарним потоком сухого повітря протягом 96 годин.

Визначено ступені набухання кріогелів, синтезованих при атмосферному та високому тиску у воді. Встановлено, що найвищі ступені набухання (понад 2–3 рази) мають зразки, в яких переважає вміст желатину. У зразках, в яких переважав вміст ПВС, утворення пористої 3D структури не спостерігалось. При частковому випаровуванні розчинника (близько 80–90 мас. %) кріогелі були досить еластичними та при стисненні їх каркас не руйнувався. Методом оптичної мікроскопії встановлено, що зразки є макропористими (рис. 1). У кріогелях, синтезованих за атмосферного тиску, розміри пор лежали переважно в діапазоні 200–250 мкм, у кріогелях високого тиску – 50–100 мкм. Методом ІЧ спектроскопії підтверджено припущення про хімічну зшивку полімерних ланцюгів ГА.

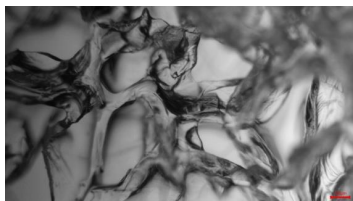


Рис. 1. Макропориста структура кріогелю складу ПВС/желатин

В результаті проведеної роботи синтезовано зшиті ГА кріогелі складу ПВС/желатин. Досліджено вплив співвідношення компонентів та тиску на структуротворення кріогелів. Проаналізувавши одержані результати зроблено висновок про перспективність застосування одержаних кріогелів у біомедичних цілях.