

ДІЕЛЕКТРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІМЕРНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ СУМІШЕЙ ВОДОРОЗЧИННИХ ПОЛІСАХАРИДІВ

Третініченко В. А.^{1,2}, Козак Н. В.¹, Несін С. Д.¹¹Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, Київ, Україна²Національний університет Києво-Могилянська академія, Київ, Україна
tretinichenko@ukma.edu.ua

Вуглеводні поліелектроліти є відновлюваними, біосумісними та біорозкладаними реагентами, привабливими для синтезу твердих йонопровідних матеріалів для електронних пристроїв з різноманітними технічними, хімічними та фізичними властивостями. На відміну від рідких електролітів, тверді майже не мають проблем з витоком або перепадами тиску [1, 2]. Мікробний екзополісахарид ксантан є аніонним поліелектролітом гребінчастої будови (з целюлозоподібним каркасом і трисахаридними бічними ланцюгами, що містять залишки β -D-манози, β -1,4-D-глюкуронової кислоти та β -1,2-D-манози разом із одиницею піровиноградної кислоти). Його водні розчини демонструють йонну провідність. Зшиті з використанням блокованих ізоціанатів системи на основі ксантану також демонструють йонну провідність σ_{ac} до 10^{-4} См²/см, рівень якої суттєво залежить від присутності вологи і різко спадає при температурах вищих 60 °С.

Використання висококиплячого гідроксилвмісного пластифікатора (гліцерина) дозволяє підвищувати рівні провідності і за температур вищих 100 °С.

Одним з шляхів створення йонопровідних твердих поліелектролітних систем є використання плівкотвірних сумішей полісахаридів на основі гідрогелів біополіелектроліту ксантану та конжакглюкоманану. Ефект синергічного гелеутворення у сумішах водних розчинів екзополісахариду ксантану і конжак глюкоманану, широко використовується як у медичній і харчовій, так і у технічних (зокрема нафтовидобувній) галузях [3].

Вплив присутності другого полісахаридного компонента у вихідному гідрогелі, гідроксилвмісного пластифікатора та/або функціонального наповнювача на діелектричні характеристики та проникність системи проводили з використанням методу діелектричної релаксаційної спектроскопії та методу радіоспектроскопії з використанням парамагнітного зонда. При формуванні гідрогелів полісахаридних сумішей ефект використання малих добавок висококиплячого пластифікатора на рівень їх йонної провідності полягає у зростанні рівня провідності на порядок (від 10^{-5} См²/см до 10^{-4} См²/см) за кімнатної температури.

У присутності магнітного нанонаповнювача, навпаки, спостерігається зниження провідності на два порядки за тих же умов (до 10^{-7} См²/см) при введенні до 1 % магнітного наповнювача (МГ), що може вказувати на значне пригнічення сегментальної рухливості макромолекул КС у присутності магнітно активного анізотропного нанонаповнювача. При цьому помітний вплив додавання пластифікатора проявляється лише за частот вищих 10^4 Гц.

Згідно даних радіоспектроскопії [4] висушені за н.у. гідрогелі на основі КС, який належить до поліелектролітів, характеризуються найвищими значеннями проникності для низькомолекулярної сполуки. Для гідрогелів на основі КГМ, який є різновидом неіонних харчових волокон, проникність парамагнітного зонда є суттєво нижчою у порівнянні з ксантаном. Присутність КГМ як плівкотвірної добавки у суміші з КС складу від 1/100 до 10/100 знижує рухливість макроланцюгів у системі і її проникність для низькомолекулярних сполук.

1. Murata K. // *Electrochim. Acta* (2000)2. K.H. Hsieh, B.Y.Lin, W.Y.Chiu // *Desalination* (1989)3. Xi Yang, Tian Gon, Dan Li et al. // *Carbohydrate Polymers* (2019)4. Н. Козак, Г. Нестеренко, В. Третініченко // *Біоактивні сполуки, нові речовини і матеріали* (2023)