

КОЛОЇДНО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ФОСФОРОВМІСНИХ ПОЛІЕСТЕРІВ ОТРИМАНИХ ЗА РЕАКЦІЄЮ СТЕГЛІХА

Стасюк Анна Василівна,
здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії, anna.v.stasiuk@lpnu.ua
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна

Лях Володимир Іванович,
здобувач вищої освіти І-го курсу магістратури, volodymyr.liakh.mkhtkhd.2022@lpnu.ua
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна

Сачук Альона Віталіївна,
здобувач вищої освіти І-го курсу магістратури, alona.sachuk.mkhtkhd.2022@lpnu.ua
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна

Шабікова Валерія Ігорівна,
здобувач вищої освіти ІІ-го курсу магістратури, valeriia.shabikova.mkhtkhd.2021@lpnu.ua
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна

Самарик Володимир Ярославович,
доктор хімічних наук, провідний науковий співробітник, volodymyr.y.samaryk@lpnu.ua
Національний університет “Львівська політехніка”, Україна

Останні десятиліття увага дослідників зосереджена на отриманні дисперсних систем доставки терапевтичних засобів на основі поліестерів, які завдяки ряду властивостей – біодеградельність, біосумісність, вважаються перспективними матеріалами для біомедичних застосувань [1-3]. Фосфоровмісні поліестери на основі N-стероїлглутамінової кислоти та диполіетиленглікольетилфосфату отримували шляхом незворотної поліконденсації за реакцією естерифікації Стегліха [4]. Фосфатна група, яка введена в гідрофільний ланцюг поліетиленгліколю, здатна забезпечити хемосорбцію ряду біологічно-активних речовин внаслідок утворення між ними іонних зв'язків.

Фосфоровмісні поліестери є поверхнево-активними речовинами і знижують поверхневий натяг до 36 мН/м. На рис.1 наведено ізотерму поверхневого натягу водної дисперсії фосфоровмісного поліестеру на основі N-стероїлглутамінової кислоти та диполіетиленглікольетилфосфату з молекулярною масою 885 г/моль. На ній спостерігається два переходи, що можна трактувати як наявність критичної концентрації міцелоутворення (0,011%) та критичної концентрації агрегатоутворення (0,1%).

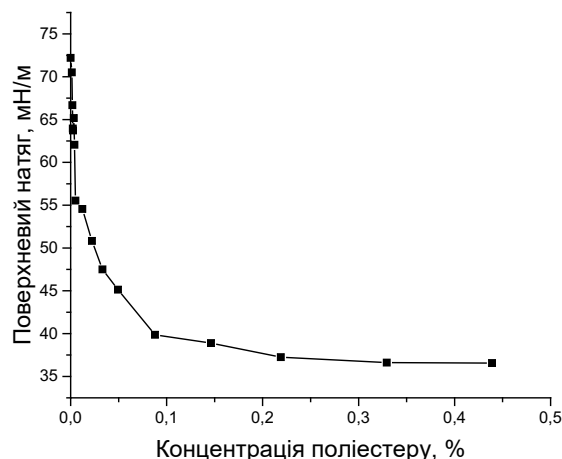


Рис. 1. Ізотерма поверхневого натягу фосфорвмісних поліестерів

В роботі представлені результати по дослідженню розміру дисперсної фази водних дисперсій фосфорвмісних поліестерів з етилфосфатною та фосфатною групою (рис. 2). При концентраціях дисперсної фази до 0,4%, фосфорвмісні поліестери з етилфосфатною групою формують частинки розміром 150 ÷ 300 нм. Дисперсна фаза водних дисперсій поліестерів стабілізується за рахунок структурно-механічного бар'єру, який формується внаслідок сильногідратованих ланцюгів поліетиленгліколів, що формують корону навколо частинок. Введення етилфосфатної групи в гідрофільний залишок поліетиленгліколю послаблює стабілізацію та порушує формування структурно-механічного бар'єру. Гідроліз етилфосфатної групи призводить до підвищення стабілізаційної здатності, і розподіл розміру частинок, який отриманий на тому ж зразку поліестера, формує частинки з суттєво меншим розміром дисперсної фази – 60-80 нм.

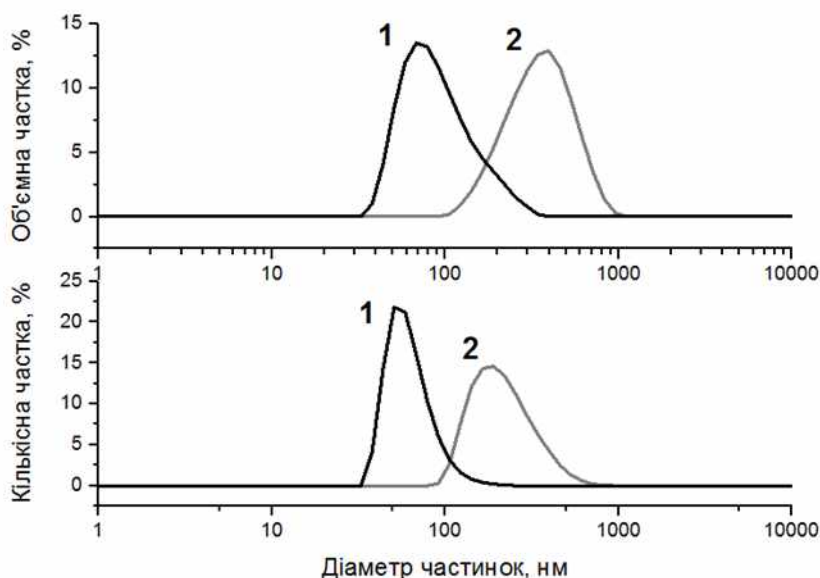


Рис. 2. Гістограми розподілу частинок дисперсної фази ФПЕ з ФГ (1) та з ЕФГ (2).
Концентрація ФПЕ 0,4 %, температура 20°C

Дослідження показують, що водні дисперсії отриманих фосфорвмісних поліестерів здатні розчиняти значні кількості нерозчинних у воді органічних речовин і є нетоксичними. Введення фосфатної групи в структуру поліетиленового фрагмента призводить до підвищення абсорбційних і солюбілізаційних властивостей водних дисперсій. На підставі

описаних експериментальних даних можна зробити висновок, що розроблений спосіб отримання фосфоровмісних поліестерів і сукупність властивостей робить їх перспективними для використання як дисперсних систем доставки терапевтичних засобів.

1. Urbánek T., Jäger E., Jäger A., Hrubý M. Selectively Biodegradable Polyesters: Nature-Inspired Construction Materials for Future Biomedical Applications // *Polymers* – 2019. – 11, No. 6. – P., 1061.
2. Varvarenko S., Tarnavchyk I., Voronov A., Fihurka N., Dron I., Nosova N., Taras R., Samaryk V., Voronov S. Synthesis and Colloidal Properties of Polyesters Based on Glutamic Acids and Glycols of Different Nature // *Chem. Chem. Technol.* – 2013. – 7, No. 2. – P. 161-168.
3. Da Costa R.C., Pereira E.D., Silva F.M., De Jesus E.O., Souza Jr. F.G.. Drug Micro-Carriers Based on Polymers and Their Sterilization // *Chem. Chem. Technol.* – 2018. – 12, No. 4. – P. 473-487.
4. Stasiuk, A., Fihurka, N., Vlizlo, V., Prychak, S., Ostapiv, D., Varvarenko, S., Samaryk. V. Synthesis and Properties of Phosphorus-Containing Pseudo-Poly(Amino Acid)s of Polyester Type Based on N-Derivatives of Glutaminic Acid // *Chem. Chem. Technol.* – 2022. – 16, No. 1. – P. 51-58.