

**В. В. Клепко¹, В. І. Слісенко², К. М. Сухий^{3*}, С. Д. Несін¹, В. Л. Коваленко^{3,4},
Я. О. Сергієнко³, І. В. Суха³**

¹ *Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, Київ, Україна*

² *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна*

³ *Державний вищий навчальний заклад*

«Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро, Україна

⁴ *Федеральна державна освітня установа вищої освіти «Вятський державний університет», Кіров, Росія*

*Відповідальний автор: tor_bt@udhtu.edu.ua; ksukhyu@gmail.com

СТРУКТУРА, МОРФОЛОГІЯ, ТЕРМІЧНІ ТА ЕЛЕКТРОПРОВІДНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕЛЕВОЇ ЕЛЕКТРОЛІТНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ПОЛІВІНІЛХЛОРИДУ ТА LiClO₄

Досліджено динаміку атомів і молекул у гелевому електроліті на основі полівінілхлориду та розчину LiClO₄ у пропіленкарбонаті методом квазіпружного розсіювання повільних нейтронів. Визначено коефіцієнти самодифузії атомів і молекул та запропоновано можливий варіант механізму переносу заряду в цій системі.

Ключові слова: тверді полімерні електроліти, полівінілхлорид (ПВХ), рентгенівське розсіювання, калориметричне розсіювання, квазіпружне розсіювання нейтронів.

**В. В. Клепко¹, В. І. Слісенко², К. М. Сухой^{3*}, С. Д. Несін¹, В. Л. Коваленко^{3,4},
Я. А. Сергієнко³, І. В. Сухая³**

¹ *Інститут химии высокомолекулярных соединений НАН Украины, Киев, Украина*

² *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна*

³ *Государственное высшее учебное заведение*

«Украинский государственный химико-технологический университет», Днепр, Украина

⁴ *Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования*

«Вятский государственный университет», Киров, Россия

*Ответственный автор: tor_bt@udhtu.edu.ua; ksukhyu@gmail.com

СТРУКТУРА, МОРФОЛОГІЯ, ТЕРМІЧЕСКІЕ І ЕЛЕКТРОПРОВІДНІЕ СВОЙСТВА ГЕЛЕВОЇ ЕЛЕКТРОЛІТНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВЕ ПОЛІВІНІЛХЛОРИДА І LiClO₄

Исследована динаміка атомів і молекул в гелевому електроліті на основі полівінілхлориду і розчину LiClO₄ в пропіленкарбонаті методом квазіпружного розсіювання медленних нейтронів. Определены коэффициенты самодиффузии атомів і молекул, предложен возможный вариант механизма переноса заряду в этой системе.

Ключевые слова: твердые полимерные электролиты, поливинилхлорид (ПВХ), рентгеновское рассеяние, калориметрическое рассеяние, квазіпружне розсіювання нейтронів.

**V. V. Klepko¹, V. I. Slisenko², K. M. Sukhyu^{3*}, S. D. Nesen¹, V. L. Kovalenko^{3,4},
Y. O. Serhiienko³, I. V. Sukha³**

¹ *Institute for Macromolecular Chemistry, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

² *Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

³ *Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnipro, Ukraine*

⁴ *Federal State Educational Institution of Higher Education "Vyatka State University", Kirov, Russia*

*Corresponding author: tor_bt@udhtu.edu.ua; ksukhyu@gmail.com

STRUCTURE, MORPHOLOGY, THERMAL AND CONDUCTIVITY PROPERTIES OF GEL ELECTROLYTE SYSTEM BASED ON POLYVINYL CHLORIDE AND LiClO₄

The dynamics of atoms and molecules in gel electrolyte based on polyvinyl chloride and a solution of LiClO₄ in propylene carbonate was studied by the method of quasielastic scattering of slow neutrons. The coefficients of self-diffusion of atoms and molecules are determined and a possible variant of the mechanism of charge transport in this system is proposed.

Keywords: solid polymer electrolytes, polyvinyl chloride, X-ray scattering, calorimetric scattering, quasi-elastic neutron scattering.

REFERENCES

1. *Polymer Electrolytes*. F.M. Gray, J.A. Connor (ed.) (Cambridge, UK: Royal Society of Chemistry, 1997). 175 p.
2. *Lithium Batteries: New Materials, Developments, and Perspectives*. M. Alamgir, K.M. Abraham (ed.) (Elsevier, Amsterdam-London-New York-Tokyo, 1994, Ch. 3, 93).
3. M. Alamgir, K.M. Abraham. Li Ion Conductive Electrolytes Based on Poly(vinyl chloride). *J. Electrochem. Soc.* **140** (1993) L96-L97.
4. G. Pistoia, A. Antonioni, G. Wang. Impedance Study on the Reactivity of Gel Polymer Electrolytes towards a Lithium Electrode. *J. Power Sources* **58** (1996) 139.
5. A.M. Sukeshini, A. Nishimoto, M. Watanabe. Transport and Electrochemical Characterization of Plasticized Poly(vinyl chloride) Solid Electrolytes. *Solid State Ionics* **86 - 88** (1996) 385.
6. P.H. Mutin, I.M. Guenet. Physical gels from PVC: Aging and Solvent Effects on Thermal Behavior, Swelling, and Compression Modulus. *Macromolecules* **22** (1989) 843.
7. S. Ohta, T. Kajiyama, M. Takayanagi. Annealing Effect on the Microstructure of Polyvinyl chloride. *Polymer Engineering and Science* **16(7)** (1976) 465.
8. A. Nakajima, H. Hamada, M. Shayashi. Structure and Some Physical Properties of Polyvinyl Chloride Polymerized at Different Temperatures. *Macromol. Chem. Phys.* **95** (1966) 40.
9. C.G. Vonk. Program for the Processing of Small Angle X-Ray Scattering Data, FFSAXSJ. (Geelen, Netherlands, 1977).
10. A.K. Tripathi, R.K. Singh. Development of ionic liquid and lithium salt immobilized MCM-41 quasi solid-liquid electrolytes for lithium batteries. *Journal of Energy Storage* **15** (2018) 283.
11. M. Safa, A. Chamaani, N. Chawla, B. El-Zahab. Polymeric Ionic Liquid Gel Electrolyte for Room Temperature Lithium Battery Applications. *Electrochem. Acta* **213** (2016) 587.
12. M.V. Burmistr et al. Structure, thermal and ion-conductivity properties of the polymeric quaternary ammonium salts (polyionenes) containing ethylene oxide and aliphatic fragments in the chain. *Solid State Ionics* **176** (2005) 1787.
13. D. Devaux et al. Crosslinked perfluoropolyether solid electrolytes for lithium ion transport. *Solid State Ionics* **310** (2016) 71.
14. Y. Melnichenko, L. Bulavin. Self-diffusion of Water in Gelatin Gels: 2. Quasi-elastic Neutron Scattering Data. *Polymer* **32** (1991) 3295.

Надійшла 08.12.2017
Received 08.12.2017