

О. А. Василькевич*, В. І. Слісенко

Институт ядерных исследований НАН Украины, Київ, Україна

*Відповідальний автор: a.vas@i.ua

**ТЕМПЕРАТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ МОЛЕКУЛ РОЗЧИНУ
«ВАЖКА ВОДА - ГЛІЦЕРИН»**

Методом квазіпружного розсіяння повільних нейтронів досліджено динаміку молекул розчину «важка вода - гліцерин» концентрації 0,046 мол. ч. в інтервалі температур (2 - 10) °С. Виявлено особливості в температурній залежності повного коефіцієнта самодифузії та його одночастинкової складової: при $T = 3$ °С спостерігається глибокий мінімум. При цьому час осілого життя молекул гліцерину в коливному стані суттєво зростає. Аналіз показує, що дані ефекти зумовлені зростанням інтенсивності процесів кластеризації при $T=3$ °С.

Ключові слова: квазіпружне розсіяння повільних нейтронів, коефіцієнт самодифузії, одночастинкова і колективна складові коефіцієнта самодифузії, довжина стрибка молекули.

А. А. Василькевич*, В. И. Слисенко

Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев, Украина

*Ответственный автор: a.vas@i.ua

**ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ МОЛЕКУЛ РАСТВОРА
«ТЯЖЕЛАЯ ВОДА - ГЛИЦЕРИН»**

Методом квазиупругого рассеяния медленных нейтронов исследована динамика молекул раствора «тяжелая вода - глицерин» концентрации 0,046 мол. д. в интервале температур (2 - 10) °С. Обнаружены особенности в температурной зависимости полного коэффициента самодиффузии и его одночастичной составляющей: при 3 °С наблюдается глубокий минимум. При этом время оседлой жизни молекулы глицерина в колебательном состоянии существенно возрастает. Анализ показывает, что эти эффекты обусловлены ростом интенсивности процессов кластеризации при 3 °С.

Ключевые слова: квазиупругое рассеяние медленных нейтронов, коэффициент самодиффузии, одночастичная и коллективная составляющие коэффициента самодиффузии, длина прыжка молекулы.

О. А. Vasylykevych*, V. I. Slisenko

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

*Corresponding author: a.vas@i.ua

**TEMPERATURE FEATURES OF MOLECULES' DYNAMICS IN
“HEAVY WATER - GLYCEROL” SOLUTION**

By the method of quasi-elastic scattering of slow neutrons, the dynamics of molecules of the solution “heavy water - glycerol” with glycerol concentration of 0.046 molar fractions has been studied in the temperature range (2 - 10) °С. The features in the temperature dependence of total self-diffusion coefficient and its one-particle component are found: at 3 °С deep minimum is observed. In this case, the residence time of the molecule of glycerol in the vibrational state increases substantially. The analysis shows that these effects are due to increase in the intensity of the clustering processes at 3 °С.

Keywords: quasielastic scattering of slow neutrons, self-diffusion coefficient, single-particle and collective components of the coefficient of self-diffusion, molecule jump length.

REFERENCES

1. M.F. Vuks. *Scattering of Light in Gases, Liquids and Solutions* (Leningrad: Izdatelstvo Leningradskogo universiteta, 1977) 318 p. (Rus)
2. L. Van Hove. Correlation in space and time and Born approximation scattering in systems of interacting particles. *Phys. Rev.* 95(1) (1954) 249.
3. L. Van Hove. A remark on the time-dependent pair distribution. *Physika* 24 (1958)404.
4. I.I. Gurevich, L.V. Tarasov. *Physics of Low-Energy Neutrons* (Moskva: Nauka, 1965) 608 p. (Rus)

5. V.S. Oskotskij. To the theory of quasielastic scattering of cold neutrons in a liquid. *Fizika Tverdogo Tela* 5(4) (1963) 1082. (Rus)
6. G.K. Ivanov. Inelastic and elastic scattering of neutrons by molecules. *J. Exp. Theor. Phys. (USSR)* 50(3) (1966) 726. (Rus)
7. G.K. Ivanov. The role of diffusion processes in the scattering of slow neutrons in liquids. *J. Exp. Theor. Phys. (USSR)* 51(4) (1966) 1120. (Rus)
8. N.P. Malomuzh, I.Z. Fisher. Direct calculations of the self-diffusion coefficient in liquid argon. *Ukr. J. Phys.* 14(5) (1974) 851. (Rus)
9. S.A. Mikhajlenko, V.V. Yakuba. Rotational motion, self-diffusion and nuclear magnetic relaxation in liquid mixtures of methane-krypton. *Ukr. J. Phys.* 24(5) (1979) 612. (Rus)
10. S.A. Mikhajlenko, V.V. Yakuba. Self-diffusion and nuclear magnetic relaxation in liquid mixtures CH₄-Kr. *Ukr. J. Phys.* 26(5) (1981) 784. (Rus)
11. S.A. Mikhajlenko, V.V. Yakuba. Self-diffusion and nuclear magnetic relaxation in liquid propylene. *Ukr. J. Phys.* 27(5) (1982) 712. (Rus)
12. L.A. Bulavin, G.N. Verbinskaya, V.T. Krotenko. One-particle and collective contributions to the self-diffusion coefficient of methyl alcohol. *Fizika Zhidkogo Sostoyaniya* 19 (1991) 40. (Rus)
13. L.A. Bulavin, T.V. Karmazina, V.V. Klepko, V.I. Slisenko. *Neutron Spectroscopy of Condensed Environments* (Kyiv: Akadempriodyka, 2005) 635 p. (Ukr)
14. A.P. Voiter et al. Multichannel analyser for the neutron time-of-flight spectrometer. *Yaderna Fizyka ta Energetyka (Nucl. Phys. At. Energy)* 11(1) (2010) 90. (Ukr)
15. V.Eu. Chechko et al. Clusterization and anomalies of fluctuations in water-alcohol solutions low concentrations. *Journal of Physical Studies* 7(2) (2003) 175.

Надійшла 15.02.2018

Received 15.02.2018