

Własności substancji molekularnych z fazami plastyczno-krystalicznymi i stanami szklistymi

Ewa Juszyńska-Gałązka, Małgorzata Jasiurkowska-Delaporte, Mirosław Gałązka,
Maria Massalska-Arodź, Wojciech Zajęc

Instytutu Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk, Kraków, Polska

Polarne substancje molekularne, szczególnie o globularnej budowie cząsteczek (jak również czasem i o wydłużonym kształcie molekuł), wykazują tendencję do tworzenia faz plastyczno-krystalicznych. Ze względu na swobodę rotacji molekuł, których środki ciężkości znajdują się w ustalonych pozycjach (wykazując uporządkowanie translacyjne), fazy plastyczno-krystaliczne, przy odpowiednich warunkach, mogą ulec witrifikacji – osiągnąć stan szklisty, który jest kinematycznie zamrożonym stanem niestabilnym termodynamicznie. Opis dynamiki molekuł w okolicy powstawania szkła z dalekozasięgowym uporządkowaniem [1] jest wciąż przedmiotem rozważań naukowych, między innymi ze względów aplikacyjnych.

Komplementarne metody eksperymentalne, wsparte obliczeniami teoretycznymi, pozwalają na określenie własności fizykochemicznych badanych substancji, tj. określenie dynamiki ich molekuł w różnych fazach termodynamicznych. Odpowiednie wartości funkcji termodynamicznych, otrzymanych z pomiarów kalorymetrycznych, czy charakterystyczne zachowanie parametrów pasm widm spektroskopowych, pochodzących z pomiarów fourierowskiej spektroskopii w podczerwieni (FT-IR), umożliwiają identyfikację faz w szerokim zakresie temperatur. Jednym z czynników wpływających na badany polimorfizm jest szybkość zmian temperatury. Zastosowanie różnych temp ogrzewania, bądź ochładzania, w badaniach uwidacznia się nie tylko (możliwymi) zmianami temperatur przemian fazowych, stabilności jak i temperaturowego zakresu istnienia faz termodynamicznych, ale także otrzymaniem przechłodzonych faz z różnym stopniem nieuporządkowania molekuł jak i pojawieniem się (lub całkowitym zanikiem) mezofaz. Często w substancjach z fazami plastyczno-krystalicznymi obserwuje się tzw. zimną krystalizację (krystalizację występującą podczas ogrzewania substancji) [2].

[1] M. Jasiurkowska-Delaporte, E. Juszyńska, Ł. Kolek, J. Krawczyk, M. Massalska-Arodź, N. Osiecka, T. Rozwadowski, *Liq. Cryst.* **40** (2013) 1436.

[2] T. Rozwadowski, M. Massalska-Arodź, L. Kolek, K. Grzybowska, A. Bak, K. Chledowska; *Crystal Growth & Design* **15** (2015) 2891.