

Везикулярная структура в разбавленном растворе макромолекул гомополимера с пришитыми жидкокристаллическими группами

Половников Кирилл Евгеньевич

студент

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

физический факультет, Москва, Россия

E-mail: kipolovnikov@gmail.com

Макромолекулы с пришитыми боковыми группами (comb-like macromolecules) представляют значительный интерес для исследования в физике полимеров благодаря разнообразию получаемых наноструктур, в частности, возможности смектического упорядочения пришитых цепей [2,5]. В случае жестких жидкокристаллических пришивок, при достаточно высокой степени пришивания, можно ожидать смектическое выстраивание боковых цепей в бислой. В работах, в которых «скелет» макромолекулы представлял собой сополимер, получаемые цилиндрические структуры определялись как нерастворимостью LC-групп, так и несовместимостью полимеров, что приводило к микрофазному расслоению.[6]

В настоящей работе прямым аналитическим расчетом показана термодинамическая стабильность везикулярной структуры в разбавленном растворе макромолекул из растворимого гомополимера («скелета») с пришитыми нерастворимыми жидкокристаллическими группами. Отклонение от структуры плоского бислоя и искривление поверхности макромолекулы связано с хорошей растворимостью «скелета», а также с возможностью свободного перескока пришитых групп из нижнего слоя в верхний (flip-flop). Однако везикулярная структура является стабильной только при не очень больших значениях параметра Флори-Хаггинса между растворителем и LC-группами. Также получено оптимальное распределение групп внутри смектического бислоя.

Литература

1. Khokhlov AR, Semenov AN. Liquid-crystalline ordering in the solution of long persistent chains. *Physica A* 1981; 108:546–56.
2. Konstantin I. Popov, Vladimir V. Palyulin, Martin Möller, Alexei R. Khokhlov, and Igor I. Potemkin. Surface induced self-organization of comb-like macromolecules. *Beilstein J. Nanotechnol.* 2011, 2, p.569–584.
3. Andrey A. Rudov, Pavel G. Khalatur, and Igor I. Potemkin. Perpendicular Domain Orientation in Dense Planar Brushes of Diblock Copolymers. *Macromolecules* 2012, 45, 4870–4875.
4. Saariaho M, Ikkala O, Szleifer I, Erukhimovich I, ten Brinke G. On lyotropic behavior of molecular bottle-brushes: a Monte Carlo computer simulation study. *J Chem Phys* 1997; 107:3267–76.
5. Sergei S. Sheiko, Brent S. Sumerlin, Krzysztof Matyjaszewski. Cylindrical molecular brushes: Synthesis, characterization and properties. *Progress in Polymer Science* 33. 2008, p. 759–785.
6. Subbotin A, Saariaho M, Stepanyan R, Ikkala O, ten Brinke G. Cylindrical brushes of comb copolymer molecules containing rigid side chains. *Macromolecules*. 2000, 33:6168–73.