

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Краткие сообщения

Том (Б) XXXI

1989

№ 1

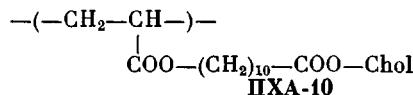
ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

УДК 541.64 : 536.7 : 539.2

ГОЛУБАЯ ФАЗА ГРЕБНЕОБРАЗНОГО ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ПОЛИАКРИЛАТА

Демихов Е. И., Фрейдзон Я. С., Шибаев В. П.

В настоящей работе на примере одного из гребнеобразных ЖК-полимеров, для которого известно существование смектической и холестерической мезофаз [1],

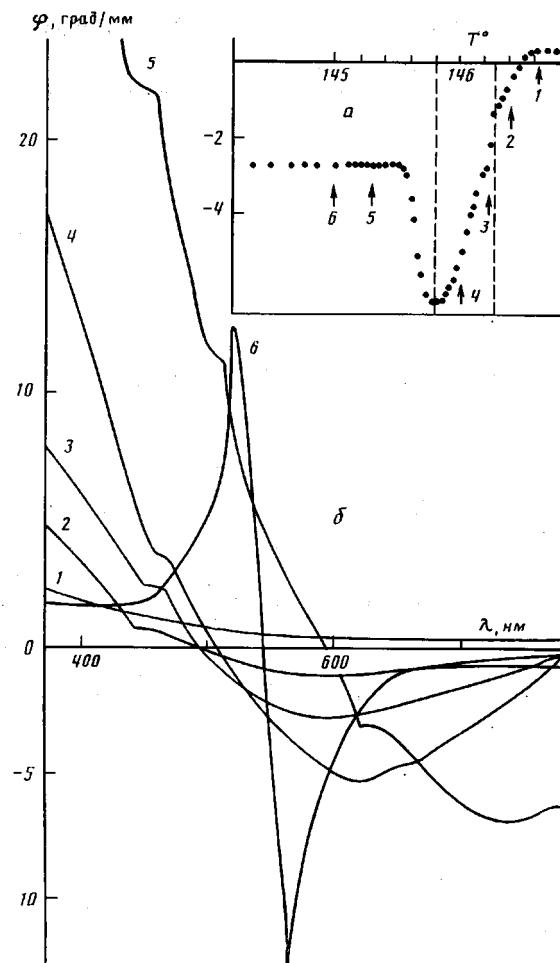


(Chol — холестериновый радикал) впервые для полимерных ЖК-соединений обнаружен новый тип мезофазы, обладающий свойствами, характерными для голубой фазы низкомолекулярных жидкокристаллов [2].

Использовали фракцию ПХА-10 с $\bar{M}_w=60\,000$ и $\bar{M}_w/\bar{M}_n=1,1-1,2$. Оптическую активность измеряли при помощи модуляционной методики с точностью $\pm 0,5$ угл. мин. Измерения дисперсии оптической активности проводили с дискретным шагом 5-10 нм. Точность термостатирования $\pm 0,005-0,01$.

Оптические исследования показали, что в интервале температур 145,80—145,25° образцы оптически изотропны, обладают голубым цветом и в скрещенных поляроидах их текстура отлична от текстуры, характерной для холестерической фазы.

Температурная зависимость оптической активности полимера имеет немонотонный характер (рисунок, а). Изменение знака оптической активности при 146,30—146,60°, излом при 146,25° и максимум при 145,80° дали нам основания предполагать формирование в интервале 145,80—146,25° голубой фазы (температурный интервал существования голубой фазы указан штриховыми линиями). Дополнительные доказательства существования голубой фазы дает изучение дисперсии оптической активности. Структурно-чувствительные кривые дисперсии оптической активности (рисунок, б) в интервале температур 145,80—146,40° (кривые 2—5) отличаются от кривых в холестерической фазе (кривая 6) и в изотропной жидкости (кривая 1). Инверсия знака вращения для образцов, соответствующих кривым 2—4 в области 490—510 нм, аналогичная наблюдаемой в спектрах поликристаллических голубых фаз [3], указывает на упорядочение спирального типа. Спектр 5 может быть интерпретирован как свидетельство возникновения в переохлажденной области двух голубых фаз. Наличие



Температурная зависимость (а) и дисперсия (б) оптической активности ПХА-10. а — толщина кюветы 50 мкм, $\lambda=632,8$ нм; б — измерения проведены при охлаждении образца из изотропной жидкости; номера кривых соответствуют температурам, указанным стрелками на рисунке а; толщина кюветы 50 (1—5) и 10 мкм (6). Кривая 6 снята на монодоменном образце

и положение изломов и экстремумов на спектральных кривых 2—5 согласуется с результатами теории и эксперимента для голубых фаз ВР I и ВР II низкомолекулярных жидких кристаллов, различающихся группой симметрии.

Таким образом, нами впервые обнаружено, что ЖК-полимер может переходить в термодинамически стабильное оптически изотропное состояние, которое возникает в узком температурном интервале ($\sim 0,55^\circ$) между изотропной жидкостью и холестериком; такой полимер имеет надмолекулярную спиральную структуру, качественно отличную от изотропной жидкости и холестерика.

Наблюдаемый нами новый тип мезофазы в ЖК-полимерах является полимерным аналогом голубой фазы низкомолекулярных жидких кристаллов.

Авторы признательны В. К. Долганову, В. А. Белякову, В. Е. Дмитриенко за дискуссию и обсуждение результатов работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Freidzon Ya. S., Tropscha Ye. G., Shibaev V. P., Platé N. A. Makromolek. Chem. Rapid Commun. 1985. V. 6. P. 625.
2. Беляков В. А., Дмитриенко В. Е. Успехи физ. наук. 1985. Т. 146. С. 369.
3. Беляков В. А., Демихов Е. И., Дмитриенко В. Е., Долганов В. К. Журн. эксперим. и теорет. физики. 1985. Т. 89. С. 2035.

Институт физики твердого тела
АН СССР

Поступило в редакцию
12.X.1988

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова