

УДК 548.0

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТА НА НАДМОЛЕКУЛЯРНУЮ СТРУКТУРУ ЛИОТРОПНОГО ЖИДКОГО КРИСТАЛЛА

Х.М. КАЗАРЯН, Г.Г. БАДАЛЯН, М.С. СТЕПАНЯН,  
М.Х. МИНАСЯНЦ, А.А. ШАГИНЯН

Ереванский государственный университет

(Поступила в редакцию 11 октября 2002 г.)

Методами поляризационной микроскопии и малоугловой рентгенографии исследовано влияние неорганической соли NaCl на надмолекулярную структуру и концентрационные интервалы существования лиотропно-жидкокристаллических (ЛЖК) фаз системы пентадецилсульфонат натрия–вода. Показано, что добавление к системе небольших количеств NaCl оказывает существенное влияние на характер текстур и концентрационные интервалы существования фаз.

Ранее нами было установлено, что в высококонцентрированных растворах пентадецилсульфонат натрия (ПДСН)–вода возникают ЛЖК фазы, чувствительные к концентрации ПДСН и к разным добавкам [1,2].

В настоящей работе сделана попытка выявить корреляцию между молекулярной и надмолекулярной структурой ЛЖК. Работа выполнена на поляризационном микроскопе и на рентгеновской установке УРС-2. Использовалась трубка БСВ-29 с антикатодом Cu, дающая излучение в области  $K_{\alpha} \sim 1.54 \text{ \AA}$ . Линии  $K_{\beta}$  меди выделялись с помощью никелевых фильтров. Рентгеновские лучи, проходя через фильтр, диафрагму и коллиматор, падали на образец и после дифракции регистрировались на пленке.

Образцы готовились следующим образом. Между двумя прозрачными стеклами вводились водные суспензии мезогенного вещества (ПДСН) определенных концентраций. Исследовались системы ПДСН–вода–NaCl при разных весовых концентрациях ПДСН. Было показано, что в системе ПДСН – вода в зависимости от концентрации имеет место изменение текстур от полигональной к веерной и от веерной к конфокальной (рис.1).

Добавление к системе небольших количеств (вес до 1%) NaCl приводит к изменению характера текстур и концентрационных интервалов существования фаз. Как показывают опыты, электролит приводит к сдвигу границ фазовых областей существования этих текстур. Несмотря

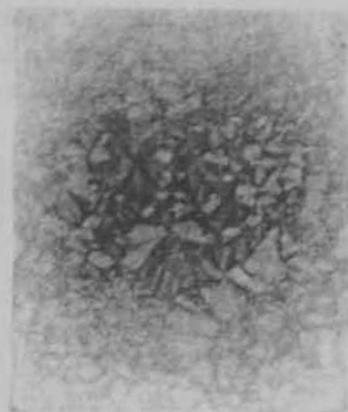


Рис.1. Переход от полигональной к вверной текстуре.



Рис.2. Сдвиг границы существующих текстур.

на то, что феноменологическая R-теория утверждает, что неорганические соли должны приводить к уменьшению межмолекулярных гидрофильных взаимодействий и, следовательно, к сдвигу границы в сторону больших концентраций амфифиля [3], нами получено, что электролит в таких системах приводит к сдвигу границы существования текстур в сторону меньших концентраций амфифиля (рис.2). Полученное несоответствие, согласно механизму, предложенному в работе [4], объясняется диссоциацией  $\text{NaCl}$  на  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$  и возникновением гетерогенности системы в присутствии  $\text{NaCl}$  с образованием свободной фазы воды, которая не участвует в образовании ЛЖК. Это означает, что концентрация воды, участвующей в образовании ЛЖК, уменьшается, и те текстуры, которые существуют при больших концентрациях амфифиля, появляются уже при меньших концентрациях амфифиля. Интересен и тот факт, что в

таких системах образуется новый вид текстуры, которая не присуща бинарному ЛЖК (ПДСН–вода). Новая гибридная фаза является менее двулучепреломляющей по сравнению с веерной и конфокальной (рис.3).



Рис.3. Гибридная фаза менее двулучепреломляющая.

Наличие в образце свободной воды приводит к уменьшению характеристической вязкости системы. О факте уменьшения характеристической вязкости системы сообщалось и в работе [5], однако причина этого явления не объясняется.

Сопоставляя рисунки, полученные методом поляризационной микроскопии для системы ПДСН–вода и ПДСН–вода–NaCl, снятые при одинаковых концентрациях, обнаруживаем некоторое укрупнение веерных текстур, что объясняется ориентирующим действием электролита на жидкокристаллическую систему. Причиной этого является уменьшение или исчезновение доменных водных границ между двумя соседними доменами, вызванное диссоциацией NaCl [6].

Таким образом, наличие электролита (NaCl) в жидкокристаллической системе ПДСН–вода приводит к изменению характера текстур и концентрационных интервалов существования фаз, а также к уменьшению вязкости системы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.А.Шагинян. Коллоид. журн., **40**, 297 (1978).
2. Г.Г.Бадалян, А.А.Шагинян. Биофизика, **33**, 92 (1988).
3. В.А.Закарян, А.А.Шагинян. Биофизика, **31**, 37 (1986).
4. E.L. Fucenstein. Chem. Phys., **109**, 6999 (1999).
5. J.Zipfel, J.Berghausen, P.Zinder, W.Rechtering. J. Phys. Chem. B, **103**, 2841 (1999).
6. А.А.Шагинян, Г.Г.Бадалян и др. Биофизика, **42**, 615 (1997).

ԷԼԵԿՏՐՈԼԻՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼԻՈՏՐՈՊ ՀԵՂՈՒԿ ԲՅՈՒՐԵՂԻ  
ԳԵՐՄՈՒԼԵԿՈՒԼԵՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՎՐԱ

Խ.Մ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Հ.Գ. ԲԱԴԱԼՅԱՆ, Մ.Ա. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ,  
Մ.Խ. ՄԻՆԱՍՅԱՆՑ, Ա.Ա. ՇԱԿԻՆՅԱՆ

Բևեռացուցչային միկրոսկոպիայի և փոքր անկյունային ռենտգենագրական եղանակներով հետազոտված է NaCl անօրգանական աղի ազդեցությունը պենտադեցիլսուլֆատ նատրիում-ջուր համակարգի գերմոլեկուլային կառուցվածքի և լիտրոպ հեղուկ բյուրեղային փուլերի գոյության կոնցենտրացիոն միջակայքերի վրա: Յույց է տրված, որ տվյալ համակարգին փոքր քանակությամբ NaCl-ի ավելացումը իրական ազդեցություն է գործում տեքստուրաների բնույթի և փուլերի գոյության կոնցենտրացիոն միջակայքերի վրա:

INFLUENCE OF AN ELECTROLYTE ON THE SUPERMOLECULAR  
STRUCTURE OF A LYOTROPIC LIQUID CRYSTAL

Kh.M. KAZARYAN, G.G. BADALYAN, M.A. STEPANYAN,  
M.Kh. MINASYANTS, A.A. SHAGINYAN

The inorganic NaCl salt influence on the supermolecular structure and concentration intervals of the existence of a lyotropic liquid crystalline phase of the pentadecylsulfonate sodium of water is investigated by the polarization microscopic and X-ray methods. It is shown that when a small quantity of NaCl is added to the system, it has an essential influence on the character of textures and the concentration intervals of the phase existence.