вискозиметра и реометра «НААКЕ MARS» в магнитном поле с напряженностью 3.7 кЭ и вне поля.

Обнаружено, что деформирование приводит к повышению температур фазовых переходов и к расширению температурно – концентрационной области существования ЖК – фаз, к смене типа жидких кристаллов с холестерического на нематический и к образованию доменной надмолекулярной структуры. Концентрационные зависимости вязкости, напряжения сдвига и энтальпии активации вязкого течения систем описываются кривыми с экстремумами, что обусловлено различным механизмом течения в изотропной и анизотропной области. Наложение магнитного поля приводит к повышению вязкости растворов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрания РФ (код проекта АВЦП 2.1.1/1535 «Развитие научного потенциала высшей школы») и Федерального агентства по образованию РФ (ФЦП «Научные и научно – педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 гг (проект № НК-43П(4)).

ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ И САМООРГАНИЗАЦИЯ МАКРОМОЛЕКУЛ В РАСТВОРАХ ЭФИРОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ И В ЕГО ОТСУТСТВИИ

Ханафеева С.Р., Тюкова И.С., Вишневков С.А.

Уральский государственный университет
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

В приоритетном направлении науки и техники "Индустрия наносистем и материалов", а также в критической технологии "Нанотехнологии и наноматериалы" важное место уделяется исследованию наноразмерных и супрамолекулярных систем. Это направление включает исследование свойств архитектур, состоящих из нескольких молекул, связанных в единую систему относительно слабыми межмолекулярными взаимодействиями. Важной конкретной задачей, решаемой в данной области, является исследование самосборки супрамолекулярных систем. К таким системам относятся растворы жесткоцепных полимеров, молекулы которых диаметром в несколько ангстрем и длиной в несколько сотен ангстрем способны к самоорганизации, приводящей к возникновению жидкокристаллических фаз. Теоретический анализ таких систем был сделан еще в 50-ые годы прошлого века лауреатом Нобелевской премии, профессором П.Флори, который предложил вид фазовой диаграммы таких систем. К настоящему времени фазовые диаграммы некоторых ЖК - систем построены. Однако сведения о механизме сборки

наноразмерных макромолекул, приводящей к возникновению ЖК - фазы, отсутствуют.

Цель настоящей работы – изучение структуры и фазовых переходов растворов эфиров целлюлозы в магнитном поле и в его отсутствие. Исследовали: гидроксипропилцеллюлозу с $M_n = 5.9 \times 10^4$ и степенью замещения $\alpha = 2.5$ марки «Natrosol», гидроксипропилцеллюлозу с $M_n = 5.9 \times 10^4$ и $\alpha = 2.5$ марки «Klucel» фирмы "Hercules" и цианэтилцеллюлозу с $M_n = 9.0 \times 10^4$ и $\alpha = 2.6$, синтезированную в Институте макромолекулярной химии РАН. В качестве растворителей использовали бидистиллированную воду, ДМАА и ДМФА квалификации х.ч. Растворы полимеров готовили при температурах: 298 К (в воде) и 350 (в ДМФА, ДМАА). Температуры фазового перехода определяли методом точек помутнения. Фазовое состояние растворов изучали с помощью поляризационного микроскопа «Olympus BX 51» и с использованием поляризационной фотоэлектрической установки. Размер рассеивающих свет частиц г оценивали методом спектра мутности с помощью спектрофотометров КФК-2 и «Helios» и методом динамического рассеяния света с использованием анализатора дисперсий «Brookhaven Zeta Plus». Измерения в магнитном поле проводили при напряженности поля 9 кЭ.

Построены фазовые диаграммы систем ГЭЦ – вода, ГЭЦ – ДМАА, ГПЦ – вода, ЦЭЦ – ДМАА, определены области существования изотропных и жидкокристаллических растворов, построены концентрационные зависимости размеров супрамолекулярных частиц. С увеличением концентрации полимера происходит самоорганизация макромолекул, приводящая к значительному увеличению размеров частиц. В анизотропной области существуют агрегаты, состоящие из $\sim 10^3$ макромолекул. Наложение магнитного поля приводит к увеличению размеров надмолекулярных частиц.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобразования РФ (код проекта АВЦП 2.1.1/1535 «Развитие научного потенциала высшей школы») и Федерального агентства по образованию РФ (ФЦП «Научные и научно – педагогические кадры инновационной России» на 2009 – 2013 гг (проект № НК-43П(4)).