

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Аннотированная рабочая программа дисциплины

Жидкокристаллическое состояние полимеров

Направление подготовки

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Квалификация (степень) выпускника
специалист

Форма обучения
очная

Томск – 2016

1. Код и наименование дисциплины

Б1.В.ДВ.1.6.7 Жидкокристаллическое состояние полимеров

2. Цель изучения дисциплины

Цель курса: формирование теоретических представлений о структуре полимеров и низкомолекулярных жидких кристаллов, занимающих промежуточное положение между аморфным и кристаллическим телами, а также представлений о прикладных аспектах применения ЖК-полимеров при создании лазеров на холестериках, фото- и электроактивных сред в оптике, фотонике, систем записи и хранения информации, голографии, дисплейной технологии и в других областях.

3. Год и семестр обучения

5 год, 9 семестр

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (20 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
(СК-5) – II – владение основными методами получения и физико-химических исследований полимеров.	У (СК-5) – II – Уметь: – объяснять и прогнозировать практически значимые свойства полимерных ЖК-систем; – применять полученные знания при выборе способа и условий получения ЖК-полимеров.
	З (СК-5) – II – Знать: – основные особенности строения ЖК-полимеров; – классификацию жидкокристаллических полимеров.
(ОПК-1) – II – способность применять на основе аналитического подхода теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	У (ОПК-1) – II – Уметь: – анализировать, обрабатывать и применять научно-техническую информацию о жидкокристаллическом состоянии полимеров.

6. Содержание дисциплины и структура учебных видов деятельности

6.1. Структура учебных видов деятельности

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самост. работа (час.)
		Лекции	Практич. занятия	
Строение молекул некоторых низкомолекулярных жидких кристаллов с	10	2	4	4

бензольными кольцами (холестерилбензоат). Получение жидкокристаллических полимеров с мезогенными группами в основной и боковой цепях.				
Типы термотропных и лиотропных жидких кристаллов.	10	2	2	6
Конформации макромолекул гибкоцепных, полужесткоцепных и жесткоцепных полимеров и их изменения в процессе растяжения.	12	4	2	6
Некоторые типы жидкокристаллических гребнеобразных полимеров с боковыми мезогенными группами.	8	2	2	4
Методы физического и физико-химического анализа ЖК-полимеров. Температурный интервал ЖК-фазы низкомолекулярных и полимерных жидких кристаллов с идентичными мезогенными группами.	12	4	2	6
Модели макромолекул полимерных жидких кристаллов.	10	4	2	4
Влияние электрического и теплового воздействия на функциональные свойства ЖК-полимера.	10	2	2	6
Зачет				
Итого:	72	20	16	36

6.2. Содержание дисциплины

1. Конденсированные системы, занимающие промежуточное положение между аморфным и кристаллическим состояниями – мезоморфные вещества. Анизотропия жидкокристаллических полимеров (ЖК-полимеров). Низкомолекулярные жидкие кристаллы (холестерилбензоат). Основная особенность их строения – анизодиаметричная (асимметричная) стержнеобразная или пластинчатая форма молекул. Группировки, способствующие образованию мезофазы. Удлиненная форма молекул, обеспечивающая анизотропию.

2. Классификация жидкокристаллических соединений. Смектический тип жидких кристаллов (смектики). Нематический тип. Холестерический тип упорядоченности. Термотропные жидкие кристаллы. Лиотропные жидкие кристаллы (ламелярные, цилиндрические и сферические).

3. Взаимная ориентация анизодиаметричных молекул, домены или рои. Способность полимерных цепей изменять свою конформацию (форму) в результате внутримолекулярного теплового движения звеньев – равновесная (или термодинамическая) гибкость. Гибкоцепные, жесткоцепные и полужесткоцепные макромолекулы. Условие реализации жидкокристаллического состояния в полимерах.

4. Гребнеобразные ЖК полимеры с боковыми мезогенными группами: структура, способы получения. Функциональные свойства ЖК полимеров с мезогенными группами.

5. Оптические микрофотографии в стеклообразном и вязкотекучем состояниях, рентгенограммы и кривые дифференциально-термического анализа ЖК-полимеров. Сравнение температурного интервала ЖК-фазы низкомолекулярных и полимерных жидких кристаллов с идентичными мезогенными группами.

6. Модели макромолекул полимерных жидких кристаллов. Электронно-

микроскопические фотографии пленок смектических полимеров. Оптическая текстура полимерного смектика.

7. Ориентация ЖК-полимера в электрическом поле. Влияние теплового воздействия на изменение цвета полимерных пленок, содержащих холестерический жидкий кристалл.

6.3. Форма промежуточной аттестации – зачет

7. Ресурсное обеспечение дисциплины «Жидкокристаллическое состояние полимеров»

7.1. Список основной литературы

1. Куренков В.Ф., Бударина Л.А., Заикин А.Е. Практикум по химии и физике ВМС: Учеб. Пособие. М.: Колосс, 2010, 398 с.

2. Филимошкин А.Г. Основы физики полимерного тела / А.Г. Филимошкин, А.А. Иванов. – Томск: из-во ТПУ, – 2011. – 199 с.
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000420973>

3. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров: Учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 400 с.

7.2. Список дополнительной литературы

1. Семчиков Ю.Д. Высокмолекулярные соединения: Учебник для вузов / Ю.Д. Семчиков. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 368 с.с.

2. Говарикер В.Р. Полимеры / В.Р. Говарикер, Н.В. Висванатхан, Дж. Шридхар. – М.: Наука, 1990, – 396 с.

3. Энциклопедия полимеров: В 3 т. М.: БСЭ, 1977. Т.1-3.

<http://sun.tsu.ru/limit/2016/000135803/000135803.djvu>,

<http://sun.tsu.ru/limit/2016/000135804/000135804.djvu>,

<http://sun.tsu.ru/limit/2016/000104972/000104972.pdf>

4. Химическая энциклопедия: В 5 т. М.: БРЭ, 1988-1998. Т.1-5.

<http://sun.tsu.ru/limit/2016/000182226/000182226.djvu>

<http://sun.tsu.ru/limit/2016/000164453/000164453.djvu>

<http://sun.tsu.ru/limit/2016/000182227/000182227.djvu>

<http://sun.tsu.ru/limit/2016/000012840/000012840.pdf>

<http://sun.tsu.ru/limit/2016/000344541/000344541.djvu>

5. Шибаев В.П. Жидкокристаллические полимеры – прошлое, настоящее и будущее // Высокмолекулярные соединения. – 2009. –Т. 51, №11. – С. 1863–1929. Доступ к электронной версии журнала в сети ТГУ через Электронную библиотеку eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25478>

7.3. Список электронных ресурсов

1. <http://chemnet.ru> - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet.

2. <http://accent.tsu.ru> – система тестового контроля учебного процесса.

3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. дан. – СПб., 2010- . – URL: <http://e.lanbook.com/>

7.4. Учебно-методические пособия кафедры

Практикум по синтезу полимеров (учебно-методическое пособие), Томск: РИО ТГУ, 2008. – 168 с.

8. Преподаватель (преподаватели).

Авторы: д.х.н, профессор А.Г. Филимошкин
аспирант В.В. Ботвин