

**В. А. Бурмистров
В. В. Александрийский
О. И. Койфман**

**ВОДОРОДНАЯ СВЯЗЬ
В ТЕРМОТРОПНЫХ
ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ**



URSS



*Настоящее издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(проект № 13-03-07006)*

**Бурмистров Владимир Александрович,
Александрийский Виктор Вениаминович,
Койфман Оскар Иосифович**

Водородная связь в термотропных жидких кристаллах. — М.: КРАСАНД,
2013. — 352 с.

Монография посвящена влиянию водородной связи на свойства термотропных жидких кристаллов. Рассмотрены проблемы, связанные со строением и устойчивостью комплексов с водородной связью в жидких кристаллах и их растворах. Установлены закономерности влияния специфических межмолекулярных взаимодействий на мезоморфные, ориентационные и диэлектрические свойства основных классов ЖК, допированных полярными добавками с активными функциональными группами. Обсуждается воздействие самосборки мезогенов на их мезоморфные, объемные, реологические, диэлектрические свойства, а также на селективность и термодинамику растворения изомерных сорбатов. Образование цепочечных супрамолекулярных ансамблей за счет специфических взаимодействий комплементарных терминальных заместителей позволяет достичь высокую структурную селективность стационарных фаз, недостижимую при использовании классических нематических жидких кристаллов.

Книга предназначена для специалистов, работающих в области химии и физики жидких кристаллов.

ИЗДАНИЕ РФФИ НЕ ПОДЛЕЖИТ ПРОДАЖЕ

Издательство «КРАСАНД». 117335, Москва, Нахимовский пр-т, 56.
Формат 60×90/16. Печ. л. 22. Подписано в печать 16.12.2013. Зак. № К-504.
Отпечатано в ОАО «ИПК «Чувашия».
428019, Чувашская Республика, Чебоксары, пр-т Ивана Яковлева, д. 13.

ISBN 978-5-396-00541-9

© В. А. Бурмистров,
В. В. Александрийский,
О. И. Койфман, 2013
© КРАСАНД, 2013



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельцев.

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| Предисловие | 6 |
| Список сокращений и обозначений | 8 |
| Глава I. Супрамолекулярные мезоморфные системы | 12 |
| I.1. Стержнеобразные (каламитные) жидкие кристаллы с водородной связью | 15 |
| I.2. Супрамолекулярные дискотические и колончатые мезофазы..... | 39 |
| I.3. Лиотропные и амфотропные жидкие кристаллы с Н-связями..... | 47 |
| I.4. Полимерные супрамолекулярные жидкие кристаллы..... | 50 |
| Заключение..... | 55 |
| Литература к главе I | 55 |
| Глава II. Структура и устойчивость супермолекул мезоген–немезоген | 69 |
| II.1. Латеральные комплексы жидкий кристалл – протонодонорный немезоген | 70 |
| II.1.1. Основания Шиффа..... | 70 |
| II.1.1.1. Спектральные проявления водородной связи..... | 70 |
| II.1.1.2. Квантово-химические расчеты комплексов мезоген – уксусная кислота | 75 |
| II.1.1.3. Измерение времен спин-решеточной релаксации и ядерного эффекта Оверхаузера Н-комплексов..... | 82 |
| II.1.1.4. Устойчивость Н-комплексов мезоген–протонодонор..... | 86 |
| II.1.1.5. Изотопный эффект | 92 |
| II.1.2. Азобензолы..... | 94 |
| II.1.3. Азоксибензолы | 104 |
| II.1.4. Фенилбензоаты..... | 118 |
| II.2. «Продольные» Н-комплексы с участием цианпроизводных мезогенов..... | 128 |
| II.2.1. Проявления водородной связи по данным ЯМР ¹³ С | 130 |

| | |
|--|------------|
| II.2.2. Структура комплексов по данным квантово-химических расчетов..... | 134 |
| Заключение..... | 139 |
| Литература к главе II..... | 140 |
| Глава III. Водородная связь в жидкокристаллических системах мезоген–немезоген | 148 |
| III.1. Мезоморфные свойства бинарных систем мезоген–немезоген | 148 |
| III.2. Ориентационные свойства систем жидкий кристалл–протонодонорный немезоген | 160 |
| III.2.1. Проявления специфических взаимодействий | 164 |
| III.2.2. Устойчивость Н-комплексов и ориентационная корреляция в системах мезоген–немезоген..... | 168 |
| III.2.3. Изотопные эффекты в ориентационных свойствах бинарных систем мезоген–немезоген | 179 |
| III.2.4. Ориентационные свойства растворов полярных протонодонорных немезогенов в жидких кристаллах | 186 |
| III.3. Влияние водородной связи на термодинамические параметры немезогенов в нематических жидких кристаллах..... | 202 |
| III.3.1. Особенности термодинамических параметров растворения спиртов в нематических жидких кристаллах..... | 202 |
| III.3.2. Изотопные эффекты растворения протонодоноров в жидких кристаллах..... | 210 |
| III.4. Диэлектрические свойства систем мезоген–немезоген | 217 |
| Заключение..... | 238 |
| Литература к главе III..... | 240 |
| Глава IV. Влияние водородной связи на свойства жидких кристаллов с активными функциональными группами | 248 |
| IV.1. Мезоморфные свойства индивидуальных и смешанных жидкокристаллических систем с водородными связями | 249 |
| IV.2. Мезоморфные свойства бифункциональных мезогенов | 261 |

| | |
|---|------------|
| IV.3. Объемные и реологические свойства жидких кристаллов с водородными связями | 264 |
| IV.3.1. Объемные свойства n-алкилоксибензойных кислот..... | 265 |
| IV.3.2. Объемные свойства бифункциональных мезогенов..... | 273 |
| IV.3.3. Динамическая вязкость..... | 276 |
| IV.4. Диэлектрическая проницаемость и ориентационная упорядоченность 4-(ω)гидроксиалкилокси-4'-цианобифенилов | 282 |
| IV.5. Мезоморфные, анизотропные и ориентационные свойства жидкокристаллических смесей 4-пентилокси-4'-цианобифенила с 4'- ω -гидроксиалкилокси- 4'-цианобифенилами..... | 288 |
| Заключение..... | 299 |
| Литература к главе IV | 299 |
| Глава V. Водородная связь в хроматографических стационарных фазах на основе супрамолекулярных жидких кристаллов | 306 |
| V.1. Мезоморфные формилазобензолы как селективные сорбенты для газовой хроматографии..... | 307 |
| V.2. Структурная селективность и термодинамические свойства высокотемпературных жидких кристаллов как стационарных фаз в газожидкостной хроматографии | 317 |
| V.3. Селективность и термодинамика растворения структурных изомеров в стационарных фазах на основе нематических 4-этилокси- 4'-(ω -гидроксиалкилокси)азо- и азоксибензолов..... | 324 |
| V.4. Термодинамика растворения n-спиртов в супрамолекулярных нематических 4-этилокси-4'-(ω -гидроксиалкилокси)азо- и азоксибензолах..... | 332 |
| V.5. Селективность и термодинамические параметры растворения производных пиридина в жидкокристаллических азоксибензолах..... | 340 |
| Заключение..... | 346 |
| Литература к главе V..... | 346 |