

УДК 544.6
ББК 24.5я73
Г17

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

Рецензенты:

*д-р хим. наук, проф. Б. Н. Соломонов
д-р хим. наук, проф. А. А. Бухараев*

Галяметдинов Ю. Г.

Г17 Металлсодержащие жидкие кристаллы : монография / Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Князев, Н. М. Селиванова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. – 268 с.

ISBN 978-5-7882-2412-1

Рассмотрены вопросы становления и развития относительно нового класса жидкокристаллических соединений, содержащих в своей структуре ион металла. Представлены работы, сыгравшие ключевую роль при формировании основных направлений в области металломезогенов.

Предназначена для бакалавров, магистров технологических специальностей, изучающих дисциплины «Физическая химия», «Дополнительные главы физической химии».

Подготовлена на кафедре физической и коллоидной химии.

**УДК 544.6
ББК 24.5я73**

*Подготовка к публикации выполнена при поддержке
гранта РНФ 18-13-00112*

ISBN 978-5-7882-2412-1

© Галяметдинов Ю. Г., Князев А. А.,
Селиванова Н. М., 2018

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2018

Содержание

От авторов.....	6
Введение.....	9
1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ И МЕТАЛЛОМЕЗОГЕНАХ, МЕТАЛЛОМЕЗОГЕНЫ.....	11
2. МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИЕ ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЕ.....	17
2.1. Жидкокристаллические координационные соединения. Достижения и перспективы	17
2.2. Металломезогены – становление и развитие	21
3. СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПЕРВЫХ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПЕРЕХОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ОСНОВАНИЯМИ ШИФФА, АМИНОВИНИЛКЕТОНАМИ И ПРОИЗВОДНЫМИ ФЕРРОЦЕНА. ОТ СМЕКТИКОВ К НЕМАТИКАМ	43
3.1. Жидкокристаллические комплексы оснований Шиффа с медью....	43
3.2. Парамагнитный жидкокристаллический металлокомплекс, образующий нематическую мезофазу	46
3.3. Жидкокристаллические и электрохимические свойства некоторых азометинов и их комплексов с медью(II).....	47
3.4. Молекулярное строение и структурная организация фазовых состояний мезогенных комплексов гомологического ряда N-(4-алкоксифенил)-4-гептилоксисалицилаллиминатов меди(II) по данным ЭПР	51
3.5. Влияние геометрии хелатного узла на проявление жидкокристаллических свойств в комплексах переходных металлов с основанием Шиффа.....	57
3.6. Металломезоген с большой магнитной анизотропией	63
3.7. Строение кристаллических мезогенов. Рентгеноструктурное исследование и расчет энергии межмолекулярного взаимодействия в кристалле бис[4-(н-гептилокси)-N-(4'- метилфенил)-бензальдимино-2-олята]меди(2+).....	65
3.8. Строение кристаллических предшественников мезофаз. Рентгеноструктурное исследование бис[4-(н-гептилокси)-N-(4'- метоксифенил)-бензальдимино -2-олята]никеля(2+).....	72
3.9. Парамагнитный жидкокристаллический комплекс железа(III) с основанием Шиффа	77
3.10. Синтез жидкокристаллического парамагнитного комплекса меди с аминovinилкетонem и исследование строения его монокристалла и мезофазы	78
3.11. Комплексы жидкокристаллических о-гидроксиазосоединений с Cu(2+) и Pd(2+).....	84

4. ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ФЕРРОЦЕНА.....	95
4.1. Строение кристаллических мезогенов. Кристаллическая структура 1,1 – бис(4'-н-пропоксибензоил-4'' – метилиденфеноксиазинометил)ферроцена	95
4.2. Жидкокристаллические комплексы Cu^{II} и Pd^{II} с немезогенным ферроценсодержащим β -аминовинилкетонм.....	100
4.3. Ферроценсодержащие жидкие кристаллы	103
5. ТЕРМОТРОПНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЛАНТАНОИДОВ.....	113
5.1. Жидкокристаллические комплексы редкоземельных элементов с основанием Шиффа	113
5.2. Жидкокристаллические комплексы некоторых лантаноидов с немезогенным β -аминовинилкетонм	113
5.3. Синтез жидкокристаллических комплексов лантаноидов и их двулучепреломление в магнитном поле	114
5.4. Синтез и мезогенные свойства некоторых азометиновых комплексов лантаноидов с алкилсульфатными анионами	118
5.5. Синтез жидкокристаллических аддуктов β -дикетонатов лантаноидов с некоторыми основаниями Льюиса	121
5.6. Жидкокристаллический аддукт β -дикетоната $\text{Eu}(\text{III})$ с 5,5'-ди(гептадецил)-2,2'-бипиридином	125
5.7. Новые нематогенные β -дикетоны для синтеза лантанидомезогенов	126
5.8. Люминесцентные свойства нематических лантаноидсодержащих смесей	132
5.9. Анизотропия молекулярной магнитной восприимчивости мезогенных комплексов лантаноидов	138
5.10. Оптическая анизотропия жидкокристаллических комплексов лантаноидов	144
5.11. Диэлектрические свойства нематического жидкокристаллического комплекса на основе иттербия.....	151
5.12. Синтез и люминесцентные свойства гибридных систем на основе жидкокристаллических комплексов тербия(III) и европия(III)	157
5.13. Механизмы диэлектрической поляризации в термотропных жидкокристаллических комплексах на основе лантаноидов	166
5.14. Сдвиг температуры перехода нематик - изотропная фаза в тонком слое металломезогенного комплекса	177
5.15. Влияние иона комплексообразователя на величину оптической анизотропии лантанидомезогенов	183
6. ЛИОТРОПНЫЕ МЕЗОФАЗЫ ПРОИЗВОДНЫХ ЛАНТАНОИДОВ	205
6.1. Лиотропные металломезогены на основе неионного сурфактанта и нитратов лантаноидов.....	205

6.2. Роль иона лантаноида при мицеллообразовании и самоорганизации лиотропных жидкокристаллических систем.....	210
6.3. Самодиффузия в лантансодержащей системе на основе неионного ПАВ в изотропном и мезоморфном состояниях по данным ЯМР.....	218
6.4. Новый жидкокристаллический комплекс C ₁₂ DMAO/La(III), обладающий нематической фазой.....	225
6.5. Фазовое поведение самоорганизующейся системы на основе монододецилового эфира декаэтиленгликоля в водно – деканольной среде	229
6.6. Инкапсулирование глобулярных молекул в структуру ламеллярных лантансодержащих мезофаз.....	238
7. ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ	256
7.1. Комплексы меди с 4,4'-диалкокси-2-оксибензальанилином в качестве жидкокристаллических парамагнитных спиновых зондов и 4,4'-диалкокси-2-оксибензальанилины	256
7.2. Состав для изготовления угольно-пастового электрода для определения содержания цианид-ионов.....	256
7.3. Ферментативный электрод для определения концентрации тиохолиновых эфиров	257
7.4. Применение жидких кристаллов с гигантской диамагнитной анизотропией для изучения структуры доменов в магнитных материалах	257
7.5. Лиотропная жидкокристаллическая композиция.....	264
7.6. Трис[1-(4-(4-пропилциклогексил)фенил)декан-1,3-дионо]-[1,10-фенантролин] европия в качестве люминесцентного материала	264
Заключение	267