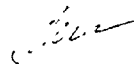


На правах рукописи

ОНИЩЕНКО ОКСАНА СТАНИСЛАВОВНА



Синтез фторсодержащих ди- и поликарбонильных соединений и пероксидов на их основе

02.00.03 – Органическая химия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата химических наук

Волгоград – 2003

Работа выполнена на кафедре органической химии Волгоградского государственного технического университета

Научный руководитель: доктор химических наук,
профессор
Чапуркин
Виктор Васильевич

Официальные оппоненты: доктор химических наук,
профессор
Брель
Анатолий Кузьмич

доктор химических наук,
профессор
Зотов
Юрий Львович

Ведущая организация: Институт органического синтеза
им. И.Я. Постовского
Уральского отделения РАН

Защита диссертации состоится 23 декабря 2003 г. в 12 часов на заседании диссертационного совета Д.212.028.01 при Волгоградском государственном техническом университете по адресу: 400131, г. Волгоград, пр. Ленина, 28.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВолгГТУ.

Автореферат разослан 21 ноября 2003 г.

Ученый секретарь диссертационного совета



Лукастик В.А.

2003-A
18919

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы: Разработка эффективных методов получения фторсодержащих ди- (ФДКС) и поликарбонильных соединений (ФПКС) в качестве биологически активных веществ, добавок к смазкам, аналитических реагентов, а также как исходных соединений для получения пероксидных инициаторов, является одной из важнейших задач химии фторорганических соединений.

Помимо синтетических возможностей ФДКС и ФПКС представляют и теоретический интерес. Наличие нескольких карбонильных групп и склонность к енолизации открывают возможности исследования кето-енольной таутомерии и двойственной реакционной способности. Однако до сих пор отсутствуют доступные и эффективные методы для синтеза ФДКС и ФПКС, нет сведений об их пероксидных производных. В связи с этим представляется перспективным изучение возможности синтеза новых фторсодержащих пероксидных соединений на основе ФДКС и ФПКС, применение которых позволит получить модифицированные полимерные материалы.

Цель работы: Разработка методов получения ФДКС и ФПКС, изучение их реакционной способности по отношению к гидропероксидам, синтез фторсодержащих пероксидов на основе ФДКС и ФПКС, исследование аспектов практического применения полученных соединений.

Научная новизна: Исследована реакция конденсации алкиловых эфиров перфторированных карбоновых и дикарбоновых кислот с метилкетонами.

Установлено, что при взаимодействии диалкиловых эфиров перфтордикарбоновых кислот с алифатическими и ароматическими метилкетонами образуются фторсодержащие дикетозэфиры. Реакция по второй сложноэфирной группе затруднена, вследствие участия ее в образовании внутримолекулярной водородной связи.

Исследована реакция дифторангидридов перфтордикарбоновых кислот с реактивами Гриньяра, в результате которой образуются фторсодержащие симметричные дикетоны. Впервые синтезированы полифторированные симметричные дикетоны, содержащие перфторированный циклогексанный фрагмент между карбонильными группами.

Изучены особенности реакции ФДКС и ФПКС с гидропероксидом трет-бутила. Впервые синтезированы фторсодержащие пероксидные соединения на основе ФДКС и ФПКС.

Практическая ценность: В ходе работы разработаны методы синтеза ФДКС и ФПКС.

Впервые синтезированы новые пероксидные производные на основе ФДКС и ФПКС. Показано, что полученные трипероксиды могут быть использованы как инициаторы структурирования фторкаучуков для получения пленок, устойчивых к действию агрессивных сред.

Обнаружена высокая бактерицидная и фунгицидная биологическая активность избирательного характера для синтезированных соединений.

Апробация работы: Основные положения и результаты исследований докладывались на 4 Международной конференции «Полимерные

Рис. 1. Рабочая тетрадь
С.Петербург
09 1003
487

материалы пониженной горючести» (Волгоград, 2000 г.), на Всероссийской Научно-технической конференции «Хардинские чтения» (Волгоград, 2001 г.), на 3 Всероссийской конференции молодых ученых «Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии» (Саратов, 2001 г.), на 39 Межвузовской Научно-практической конференции (Волгоград, 2002 г.), на XI Международной конференции по химии органических и элементоорганических пероксидов «Пероксиды 2003» (Москва, 2003 г.).

Публикации: По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ.

Структура и объем работы: Диссертация изложена на 104 страницах машинописного текста, содержит 22 таблицы, 11 рисунков, список литературы включает 116 наименований.

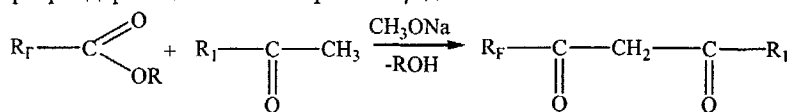
Содержание работы: Диссертация состоит из введения, 5 глав и выводов. В I главе представлен литературный обзор по способам получения ФДКС и ФПКС и взаимодействию их нефторированных аналогов с пероксидом водорода и гидропероксидом трет-бутила. Главы 2-4 содержат изложение и обсуждение результатов исследований автора. В 5-й главе приведены полученные экспериментальные данные.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. СИНТЕЗ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ ДИ- И ПОЛИКАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1.1. Взаимодействие алкиловых эфиров перфторированных карбоновых и дикарбоновых кислот с метилкетонами

Основным методом синтеза β -дикетонов являются различные модификации конденсации Кляйзена. Конденсацией этиловых эфиров перфторэнантовой и перфторпеларгоновой кислот с ацетофеноном и бутанолоном нами были получены фторсодержащие несимметричные β -дикетоны:



$\text{R}_F = \text{n-C}_6\text{F}_{13}$, $\text{n-C}_8\text{F}_{17}$; $\text{R} = \text{Et}$; $\text{R}_1 = \text{Ph}$, Et .

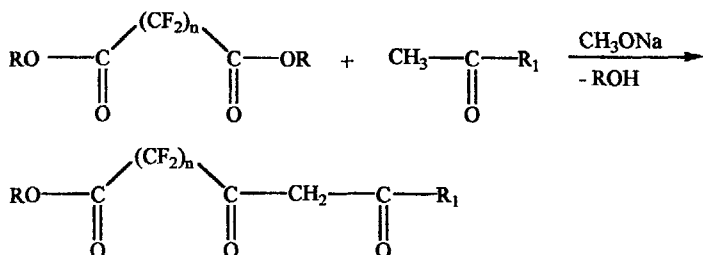
В качестве конденсирующего агента использовался метилат натрия. Было установлено, что реакция с алифатическими кетонами протекает легче, в случае ацетофенона выход продукта понижается на 15%. Характеристики полученных соединений представлены в таблице 1.

Нами установлено, что взаимодействие диалкиловых эфиров перфторадипиновой и перфторпимелиновой кислот с метилкетонами в условиях конденсации Кляйзена приводит к образованию в качестве основных веществ дикетозэфиров:

Таблица 1

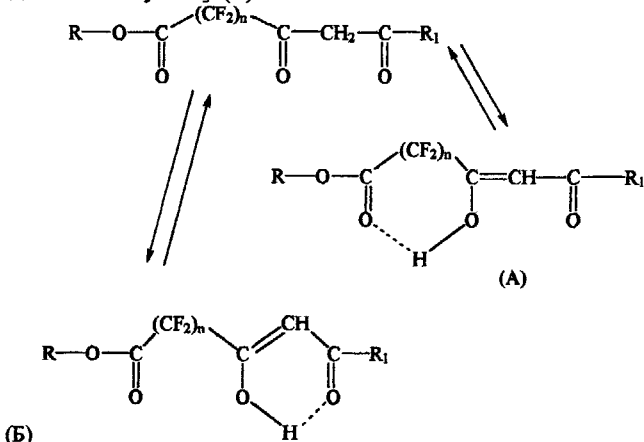
ХАРАКТЕРИСТИКИ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ НЕСИММЕТРИЧНЫХ 1,3-ДИКЕТОНОВ
 $R_1-C(O)-CH_2-C(O)-R$

№	Соединение	Выход, %	T _{кип} , °C /P, мм.рт.с т.	T _{пл} , °C	n _D ²⁰	d ₂₀ ⁴	Брутто-формула	Вычислено, %			Найдено, %		
								C	H	M _{R_n}	C	H	M _{R_n}
III а	${}^h-C_6F_{13}-C(=O)-CH_2-C(=O)-Ph$	40	-	35-37	-	-	C ₁₇ H ₇ O ₂ F ₁₃	38.63	1.50	-	37.86	1.46	-
III б	${}^h-C_6F_{13}-C(=O)-CH_2-C(=O)-Et$	25	70/7	-	1,3379	1,5954	C ₁₁ H ₇ O ₂ F ₁₃	31.58	1.67	53.45	31.49	1.69	52.61
IV а	${}^h-C_8F_{17}-C(=O)-CH_2-C(=O)-Ph$	32	-	53-54	-	-	C ₁₇ H ₇ O ₂ F ₁₇	49.31	1.07	-	49.29	1.10	-
IV б	${}^h-C_8F_{17}-C(=O)-CH_2-C(=O)-Et$	35	90/7	-	1.3405	1.6844	C ₁₃ H ₇ O ₂ F ₁₇	31.97	1.43	64.08	32.49	1.45	63.75



$n = 4$, $R = \text{Me}$, $R_1 = \text{Et}$ (Va), Ph (Vb), *i*-Bu (Vб); $n = 5$, $R = \text{Et}$, $R_1 = \text{Et}$ (VIa), Ph (VIб).

Отсутствие конденсации по второй сложноэфирной группе в образующемся дикетозэфире можно объяснить возможностью циклизации за счет образования внутримолекулярной водородной связи по типу (A), а не по описанному в литературе β -дикетонному типу (B):



Для подтверждения представленной гипотезы нами были проведены квантово-химические расчеты циклических структур (A) и (B) (процедура MNDO-PM/3) (Рис. 1-3).

Результаты расчетов свидетельствуют, что циклизация по типу (A) более предпочтительна. Во-первых, отрицательный заряд на атоме кислорода в сложноэфирной группе (-0.314) выше, чем на атоме кислорода карбонильной группы (-0.301), во-вторых, в результате оптимизации геометрии структур (A) и (B) получена длина водородной связи в (A) 1.79Å, тогда как в (B) она составляет 1.83Å.

Наличие водородной связи в синтезированных дикетозэфирах обнаруживается в ИК спектрах, в которых имеется расщепление полосы поглощения в области 1770-1790 cm^{-1} , соответствующее связи $\text{C}=\text{O}$ ассоциированной и неассоциированной сложноэфирных групп.

Возникновение внутримолекулярной водородной связи по типу (A) дезактивирует вторую сложноэфирную группу, что затрудняет дальнейшую реакцию конденсации. Нами были синтезированы дикетозэфиры на основе

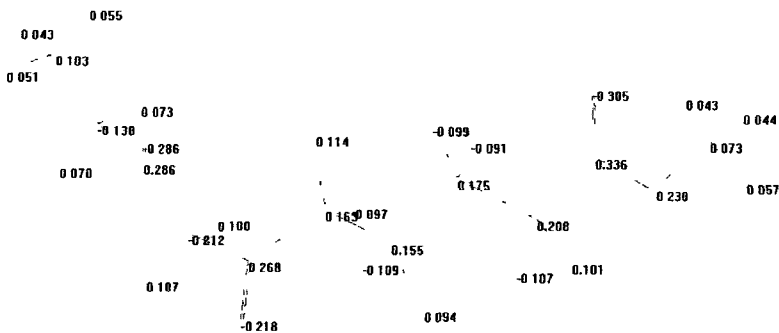


Рис.1. Данные расчетов зарядов на атомах в модельной молекуле фторсодержащего дикетоэфира (Ia) (кетонная форма).

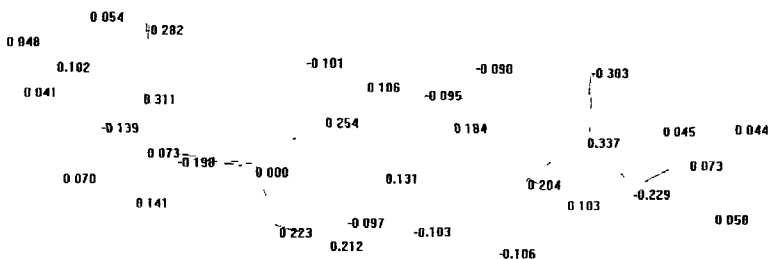


Рис.2 Данные расчетов зарядов на атомах в модельной молекуле фторсодержащего дикетоэфира (Ia) (енольная форма: линейное строение).

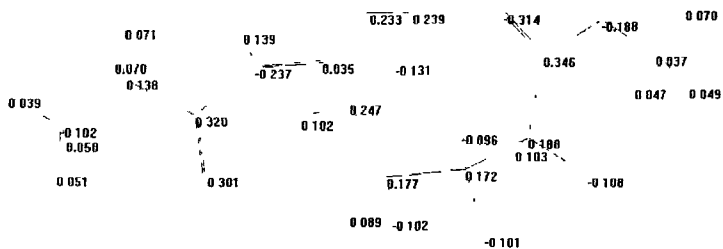


Рис. 3. Данные расчетов зарядов на атомах в модельной молекуле дикетоэфира (Ia) (енольная форма: циклическое строение).

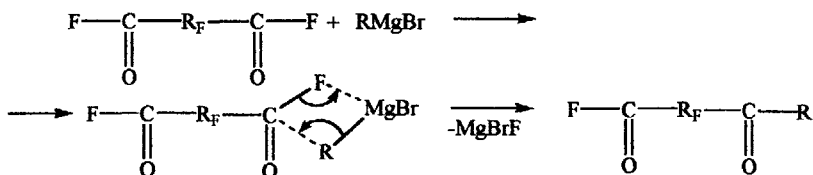
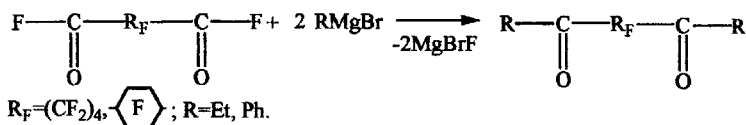
диметилового эфира перфторадипиновой кислоты с ацетофеноном, бутаном и 4-метил-2-пентаном, а также на основе диэтилового эфира перфторпимелиновой кислоты с ацетофеноном и бутаном. Было установлено, что выход дикетоэфира возрастает до 56% при наличии в молекуле кетона алкильной группы, однако увеличение объема этого заместителя приводит к снижению выхода продукта до 44%. Характеристики синтезированных фторсодержащих дикетоэфиров приведены в таблице 2.

Для соединений (IVa, V6) были получены медные хелаты с температурами плавления 207-208°C и 186-187°C соответственно.

Состав и строение полученных соединений подтверждены данными ИК-, ЯМР ¹H-спектроскопии, масс-спектрометрии и элементного анализа.

1.2. Взаимодействие дифторангидридов перфтордикарбоновых кислот с алкил- и арилмагнийбромидами

Как известно, реакция хлорангидридов перфторкарбоновых кислот с реактивами Гриньяра обычно приводит к образованию третичных спиртов. Нами установлено, что фторангидриды перфтордикарбоновых кислот ведут себя иначе. С магниорганическими соединениями они образуют фторсодержащие симметричные дикетоны. Нами исследовано взаимодействие дифторангидридов перфторадипиновой и перфторциклогександикарбоновой кислот с алкил- и арилмагнийбромидами:



Магниорганический реагент способен взаимодействовать и со второй ацильной группой. При избытке реактива Гриньяра, а также при повышении температуры процесса идут реакции, приводящие к образованию третичных спиртов. Выход третичного спирта, по данным ГЖХ достигает 60%.

С целью установления особенностей протекания этого процесса нами на основе полумпирической расчетной схемы MNDO-PM/3 с полной оптимизацией геометрии проведен расчет элементарных стадий реакции. В качестве модельных соединений были выбраны фторангидрид трифторуксусной кислоты и метилмагнийбромид. Расчетные данные указывают на то, что сначала образуется продукт присоединения CH_3MgBr к $\text{CF}_3\text{C}(\text{O})\text{F}$, наиболее устойчивая структура которого представляет собой четырехчленный цикл (A), в котором связи C-F, C-O и Mg-O лежат в одной плоскости. Далее имеет место перегруппировка структуры

Таблица 2

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ ДИКЕТОЭФИРОВ
 $R-C(O)-CH_2C(O)(CF_2)_nCOOR_1$

№	Соединение	Выход, %	$T_{кип}^{0C} / P, мм.рт.ст.$	$T_{пл}^{0C}$	n_D^{20}	d_{20}^4	Брутто-формула	Вычислено, %			Найдено, %		
								C	H	M_{R_1}	C	H	M_{R_1}
Va	$C_2H_5C(=O)CH_2C(=O)(CF_2)_4COOCH_3$	56	80/5	-	1.3494	1.5532	$C_{11}H_{10}O_4F_8$	36.87	2.79	55.07	36.85	2.82	55.01
Vб	$C_6H_5C(=O)CH_2C(=O)(CF_2)_4COOCH_3$	31	-	38-42	-	-	$C_{15}H_{10}O_4F_8$	44.33	2.46	-	43.88	2.48	-
Vв	$(CH_3)CHCH_2C(=O)CH_2C(=O)(CF_2)_4COOCH_3$	44	70/3	-	1.3480	1.5184	$C_{13}H_{14}O_4F_8$	40.41	3.63	64.33	40.88	3.52	63.82
VIa	$C_2H_5C(=O)CH_2C(=O)(CF_2)_5COOC_2H_5$	30	-	65-67	-	-	$C_{13}H_{12}O_4F_{10}$	36.97	2.84	-	36.85	2.86	-
VIб	$C_6H_5C(=O)CH_2C(=O)(CF_2)_5COOC_2H_5$	26	-	82-84	-	-	$C_{17}H_{12}O_4F_{10}$	43.40	2.55	-	43.37	2.53	-

(А) через переходное состояние***) (Б) с барьером (энергией активации) ≈ 30 кДж/моль в комплекс (В). Геометрические параметры всех перечисленных структур приведены на схеме (Рис.4).

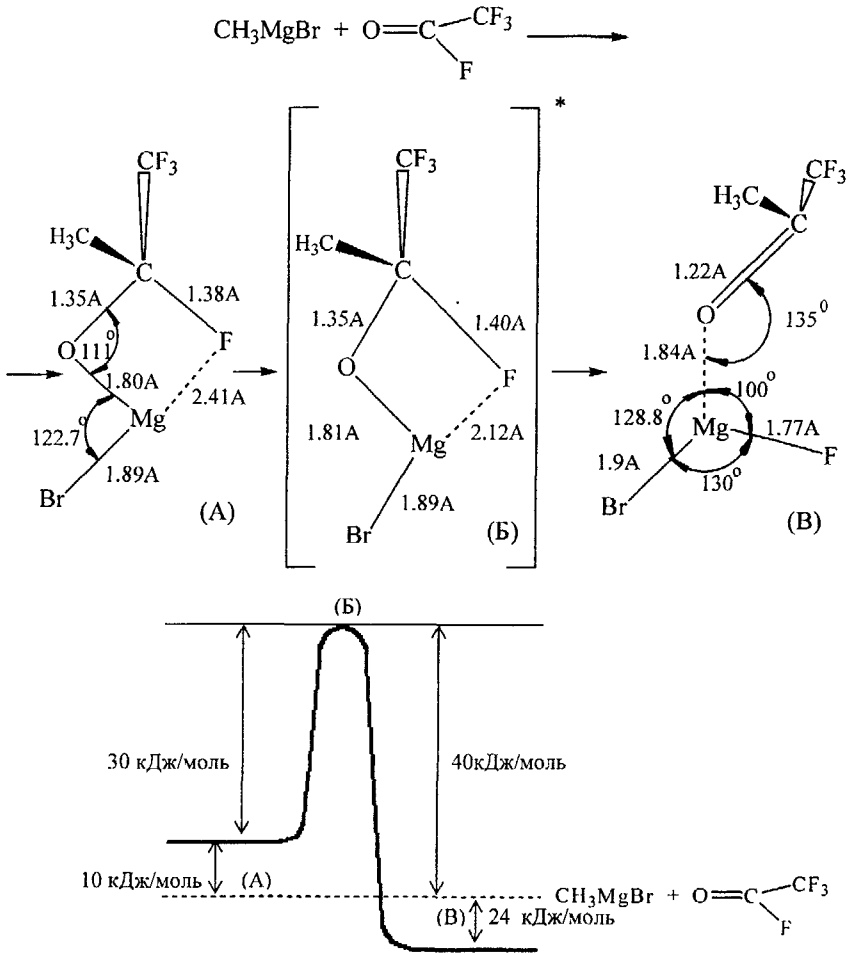


Рис. 4. Схема взаимодействия фторангидрида трифторуксусной кислоты с метилмагнийбромидом по данным квантово-химического расчета.

Таким образом, с помощью квантово-химических расчетов выявлен возможный путь протекания реакции фторангидридов с реактивом Гриньяра.

На выход diketона существенное влияние оказывает как структура исходного дифторангидрида, так и природа радикала в магнийорганическом соединении.

*) Образование этого продукта требует затраты энергии ≈ 10 кДж/моль (см. схему).

**) Переходное состояние найдено путем автоматического поиска соответствующей узловой точки на поверхности потенциальной энергии как функции всех геометрических параметров.

Замена фенильного радикала в магнийорганическом соединении на этильный приводит к снижению выхода дикетона до 15%. При замене перфторированного алифатического фрагмента в дифторангидриде на перфторированный циклогексильный фрагмент, выход дикетона снижается до 21%. Характеристики синтезированных фторсодержащих симметричных дикетонов приведены в таблице 3.

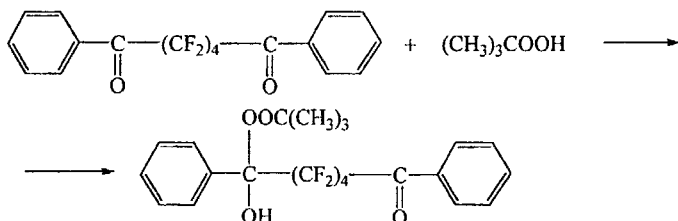
Состав и строение полученных соединений подтверждены данными ИК-, ЯМР ^1H -спектроскопии, масс-спектрометрии и элементного анализа.

2. СИНТЕЗ ПЕРОКСИДОВ НА ОСНОВЕ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ ДИ- И ПОЛИКАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Для оценки реакционной способности полученных ФДКС и ФПКС и возможности синтеза на их основе пероксидных производных нами изучена реакция фторсодержащих дикетонов и дикетозэфиров с гидропероксидом трет-бутила.

2.1. Синтез гидроксипероксидов на основе фторсодержащих дикетонов

В литературе реакции подобного рода не описаны. Нами при изучении взаимодействия фторсодержащих симметричных дикетонов с гидропероксидом трет-бутила было установлено, что эта реакция весьма чувствительна к электронным и пространственным факторам. Так при наличии концевых фенильных фрагментов реакция идет с участием только одной карбонильной группы, при этом образуется α -гидроксипероксид:





Выход гидроксипероксида составляет $\approx 60\%$ и не повышается при увеличении концентрации гидропероксида, температуры и времени синтеза. Присоединение гидропероксида по второй карбонильной группе не происходит даже при значительном избытке последнего, что вероятно связано с возникновением внутримолекулярной водородной связи, препятствующей протеканию реакции.

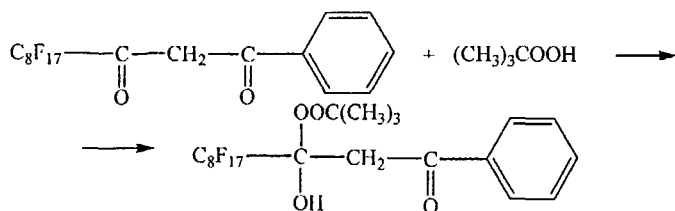
При замене фторалифатического фрагмента в симметричном дикетоне на перфторированный циклогексановый, реакция с гидропероксидом трет-бутила и пероксидом водорода не идет, что связано со стерическими препятствиями реакции.

Для несимметричных β -дикетонов, наличие двух неэквивалентных реакционных центров обычно обуславливает неоднозначность протекания реакции с нуклеофильными реагентами. В случае же фторированных дикетонов гидропероксид трет-бутила селективно присоединяется к более активной карбонильной группе:

Таблица 3

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ СИММЕТРИЧНЫХ ДИКЕТОНОВ
R-C(O)-R₁-C(O)-R

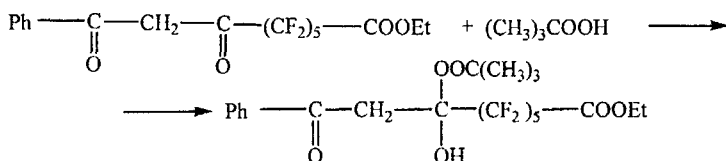
№	Соединение	Выход, %	T _{кип} , °C / P, мм.рт.ст	T _{пл} , °C	n _D ²⁰	d ₂₀ ⁴	Брутто-формула	Вычислено, %			Найдено, %		
								C	H	M _r	C	H	M _r
Iб	Et-C(=O)-(CF ₂) ₄ -C(=O)-Et	15	64/5	-	1.3671	1.4332	C ₁₀ H ₁₀ O ₂ F ₈	38.22	3.18	48.67	37.46	3.24	48.63
Ia	Ph-C(=O)-(CF ₂) ₄ -C(=O)-Ph	52	-	42-43.5	-	-	C ₁₈ H ₁₀ O ₂ F ₈	52.68	2.44	-	52.15	2.48	-
IIб	Et-C(=O)-  -C(=O)-Et	16	85/7	-9-9.5	1.3602	1.5483	C ₁₈ H ₁₀ O ₂ F ₁₀	48.21	2.23	55.86	47.72	2.19	54.2
IIa	Ph-C(=O)-  -C(=O)-Ph	21	-	155-156	-	-	C ₂₀ H ₁₀ O ₂ F ₁₀	50.85	2.12	-	49.83	2.16	-



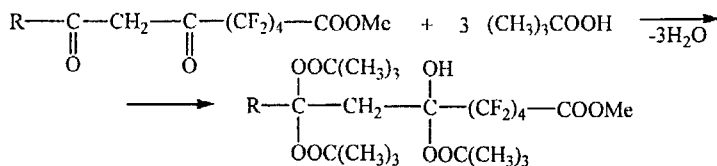
Получить продукт присоединения по второй карбонильной группе и в этом случае не удастся. Характеристики гидроксипероксидов на основе фторсодержащих дикетонов представлены в таблице 4.

2.2. Синтез гидроксипероксидов на основе фторсодержащих дикетозэфиров

Нами впервые была проведена реакция между фторсодержащими дикетозэфирами и гидропероксидом трет-бутила. Также как для пероксидов на основе фторсодержащих дикетонов образуется гидроксипероксид:



И только в случае дикетозэфиров на основе перфторадипиновой кислоты нам удалось в присутствии катализатора и хлористого кальция выделить фторсодержащие трипероксиды:



R=Ph, Et.

Характеристики гидроксипероксидов на основе фторсодержащих дикетозэфиров представлены в таблице 4.

Состав и строение полученных соединений подтверждены данными ИК-, ЯМР ^1H -спектроскопии, элементного анализа и определения содержания активного кислорода, индивидуальность подтверждена методом ТСХ.

Была изучена кинетика термического разложения пероксидов (IXб, X) в хлорбензоле при концентрации пероксидов 0.01 моль/л и при температуре 120-140°C. Определены кинетические параметры процесса: $E_a(\text{IXб})=148.5 \text{ кДж/моль}$, $E_a(\text{X})=115.5 \text{ кДж/моль}$.

Таблица 4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРОКСИДОВ НА ОСНОВЕ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ ДИ- И ПОЛИКАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

№	Соединение	Выход, %	T _{пл} , °C	n _D ²⁰	d ₂₀ ⁴	Брутто-формула	Вычислено, %				Найдено, %			
							C	H	M _{R_i}	O _{акт}	C	H	M _{R_i}	O _{акт}
IX a		75	-	1.3926	1.3099	C ₂₃ H ₃₈ O ₉ F ₈	45.25	6.23	121.06	7.86	44.35	6.29	120.1	7.82
		94	-	1.4494	1.2242	C ₂₇ H ₃₈ O ₉ F ₈	49.24	5.78	136.04	7.31	48.26	5.83	136.05	7.32
VIII a		63	49-50	-	-	C ₂₇ H ₂₀ O ₄ F ₈	33.47	3.57	-	3.2	32.80	3.64	-	3.19
VIII б		78	38-39	-	-	C ₂₁ H ₁₇ O ₄ F ₁₇	14.76	2.59	-	2.44	14.45	3.00	-	2.45
X		65	-	1.4312	1.2697	C ₂₁ H ₂₂ O ₆ F ₁₀	45.00	3.93	100.71	2.86	44.12	3.95	100.8	2.89

3. ПРИМЕНЕНИЕ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ

3.1. Биологическая активность полученных фторсодержащих ди- и поликарбонильных соединений

Нами проведено прогнозирование биологической активности синтезированных ФДКС и ФПКС. Вычислительный прогноз видов биологической активности был выполнен с использованием программного комплекса «МИКРОКОСМ» версии 3.1. (разработчик – Научно-технический центр «СПЛАЙН» г. Волгоград, 1993 г., научный руководитель группы авторов – кандидат биологических наук Васильев П.М.) и показал, что синтезированные вещества могут проявлять высокую бактерицидную и фунгицидную биологическую активность. На основании вычислительного прогноза были выбраны три вещества для испытаний в Волгоградском Научно-Исследовательском Противочумном Институте.

Экспериментальные испытания веществ (Ia, IVa, Vб) показали, что соединения не токсичны, а для метил-2,2,3,3,4,4,5,5-октафтор-6,8-диоксо-8-фенилоктаноата (Vб) была выявлена бактерицидность в отношении прорастающих спор *Bacillus anthracis* (возбудителя сибирской язвы) и бактериостатические свойства в отношении *Staphylococcus aureus*.

3.2. Структурирование пленок на основе фторкаучуков.

Синтезированные фторсодержащие пероксиды (IXa,б) были испытаны как инициаторы структурирования фторкаучуков. При этом были получены прозрачные пленки на основе СКФ-32, устойчивые к действию агрессивных сред.

ВЫВОДЫ:

1. Разработаны методы синтеза фторсодержащих ди- и поликарбонильных соединений, показана их биологическая активность и возможность применения для синтеза новых фторсодержащих пероксидных соединений, изучены особенности взаимодействия фторсодержащих ди- и поликарбонильных соединений с гидропероксидом трет-бутила.
2. Впервые при конденсации диалкиловых эфиров перфтордикарбоновых кислот с алкил- и арилметилкетонами получены фторсодержащие дикетозфиры. Реакция по второй сложноэфирной группе затруднена вследствие образования циклической структуры с внутримолекулярной водородной связью.
3. Исследована реакция дифторангидридов перфтордикарбоновых кислот с реактивами Гриньяра, в результате которой образуются фторсодержащие симметричные дикетоны. Впервые синтезированы полифторированные симметричные дикетоны, содержащие перфторированный циклогексановый фрагмент между карбонильными группами.
4. Обнаружено, что взаимодействие фторированных дикетонов и дикетозфиров с гидропероксидом трет-бутила приводит к образованию моно- и трипероксидов, что определяется составом и строением фторированного фрагмента в исходных фторкарбонильных соединениях.
5. Показаны направления практического использования синтезированных фторсодержащих дикетонов и дикетозфиров. Выявлена высокая бактерицидная и фунгицидная биологическая активность. Синтезированные фторпероксиды являются инициаторами процессов структурирования фторкаучуков для получения пленок, устойчивых к действию агрессивных сред.

2003-А

18919¹8919

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Леонтьева О.С., Чапуркин В.В., Бакланов А.В. Синтез перфторированных дикетозэфиров на основе диметилового эфира перфторадипиновой кислоты. // ЖОрХ. - 2002. - Т. 38. - Вып. 9. - С. 1427.
2. Леонтьева О.С., Кокорина С.В., Чапуркин В.В. Модификация полимерных материалов с помощью фторсодержащих пероксидных инициаторов для повышения их термостойкости и снижения горючести. // Полимерные материалы пониженной горючести: Материалы 4 Международной конференции, Волгоград, 17-19 октября 2000г. / Институт химической физики и ВолгГТУ при поддержке РФФИ. - Волгоград, 2000. - С.79-80.
3. Леонтьева О.С., Кокорина С.В., Чапуркин В.В. Разработка исходных ди- и тетракетонов для получения фторсодержащих пероксидных инициаторов. // Александр Павлович Хардин: научное наследие, воспоминания коллег, учеников: Материалы Всероссийской научно-технической конференции «Хардинские чтения», 4-5 мая 2001 г. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2001. - С. 109-110.
4. Чапуркин В.В., Бакланов А.В., Леонтьева О.С. Синтез полифторированных несимметричных дикетонов и кетозэфиров. // Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов: сб. научн. тр. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2002. - С.84 - 90.
5. Леонтьева О.С., Чапуркин В.В. Особенности получения фторсодержащих поликарбонильных соединений. // Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии: Тез. докл. 3 Всеросс. конф. молодых ученых, 3-5 сентября 2001г. - Саратов, 2001. - С. 121.
6. Чапуркин В.В., Бакланов А.В., Леонтьева О.С. О получении фторсодержащих 1,3-дикетонов и дикетозэфиров. // Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов: сб. научн. тр. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2003. - С.36 - 42.
7. Чапуркин В.В., Бакланов А.В., Леонтьева О.С. Экологические аспекты применения фторированных органических соединений. // Поволжский экологический вестник: сб. научн. тр. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2002. - Вып. 9. - С.145 - 149.
8. Чапуркин В.В., Бакланов А.В., Леонтьева О.С. Получение фторсодержащих пероксидов на основе ди- и поликарбонильных соединений. // Пероксиды 2003: Тез. XI Междунар. конф. по химии органических и элементоорганических пероксидов., Москва, 24-26 июня 2003 / Ин-т химической физики им. Н.Н. Семенова РАН и др. - М., 2003. - С.31- 32.

Подписано в печать 21.11.2003 г. Заказ № 703. Тираж 100 экз. Печ. л. 1,0

Типография «Политехник»

Волгоградского государственного технического университета

400131, Волгоград, ул. Советская, 35.