

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Найферт Сергея Александровича «Структура и особенности термолиза бутадиновых и полициклических ароматических соединений», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – «Физическая химия»

Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертационное исследование Найферт Сергея Александровича направлено на установление структур, выявление физико-химических особенностей процесса термолиза перспективных прекурсоров новых углеродных материалов. Углеродные материалы, а также материал на основе углерода востребованы в различных отраслях промышленности таких как – авиастроение, ракетостроение, медицина, электроники, машиностроении, в различных отраслях металлургии. Автором изучено большое количество соединений, для основной части которых впервые были определены физико-химические характеристики и предложен механизм термолиза. Поэтому тематика диссертационного исследования является актуальной как с прикладной, так и с фундаментальной точки зрения.

Научная новизна полученных результатов и практическая значимость результатов работ

Новизна научной работы заключается: 1) в установлении структур ароматических соединений и их производных; 2) в выявлении закономерностей термолиза 34 соединений и установлении взаимосвязи структуры с термолизом и физико-химическими характеристиками; 3) в построении диаграммы состояния «2,3-7,8-дибензприен-1,6-хинон – пирен». Предложенные механизмы термолиза полициклических и бутадиновых ароматических соединений, полученные сведения о температурах и теплотах плавления и полимеризации, а также предложенные пути получения новых углеродных материалов представляют прикладной интерес. Результат проведенного исследования могут быть востребованы в научных и производственных предприятиях в сфера углеродных материалов.

Оценка содержания и оформления диссертации

Диссертационная работа изложена на 159 страницах машинописного текста, содержит 93 рисунка, 2 таблицы и 10 приложений. Библиографический список содержит 132 наименования.

Во **введении** дается обоснование актуальности работы, сформулированы цель и задачи исследования, представлены научная новизна и практическая значимость результатов, приведены положения, выносимые на

защиту, описана методология и методы исследования, приведена апробация работы и личный вклад автора.

В первой главе представлен литературный обзор по теме диссертационного исследования. Описаны кристаллические и рентгеноаморфные аллотропные формы углерода. Уделено внимание органическому синтезу, методам термолиза и расчётным методам квантовой химии для гипотетических форм углерода. Предложены соединения, термолиз которых может привести к получению углеродных материалов, имеющих кристаллическую структуру.

Во второй главе подробно рассмотрены применяемые автором экспериментальные методики и методы исследования. Глава состоит из трех разделов. В первом разделе подробно описаны физико-химические методы исследования, использованные в работе. Во втором разделе представлены методы получения монокристаллов полициклических ароматических соединений, описаны впервые полученные структуры полициклических хинонов. Также представлена впервые полученная фазовая диаграмма состояния «2,3-7,8-добензприен-1,6-хинон – пирен». Определена перспектива использования пирена для выращивания и перекристаллизации полициклических ароматических соединений. В третьем разделе описан синтез, структуры и свойства этинильных и бутадииновых соединений.

В третьей главе рассмотрен процесс термолиза соединений, синтез которых описан в предыдущей главе. Глава содержит три раздела. В первом разделе приводятся результаты, механизмы и особенности термолиза полициклических ароматических соединений. Подробно механизм термолиза описан на примере 4,10-дибромантантрона. Во втором разделе рассмотрен термолиз бутадииновых соединений, особенностью которого является полимеризация с раскрытием тройной связи. Для большинства исследованных соединений термолиз проходит с плавлением и полимеризацией в расплаве, что приводит к получению аморфного углеродного материала. В третьем разделе описаны особенности термолиза этинильных производных полициклических ароматических соединений. Автором, на основании полученных результатов, сделано предположение механизмах термолиза такого типа соединений.

В заключении сделаны выводы и обобщены полученные результаты по диссертационной работе.

Вопросы и замечания

1. Ряд экспериментальных данных представлен не систематично, создается впечатление, что для одних объектов исследования использовались все доступные методы, а другие исследованы поверхностно.
2. Выявление закономерностей при варьировании скоростей нагрева осложнено тем, что в эксперименте изменялось сразу несколько параметров: скорость, навеска, метод исследования. Каким образом влияет изменение скорости на газообразные и твердые продукты термолиза?
3. Необходимо более детально сформулировать (или систематизировать в виде таблицы) экспериментальные данные по углеродным продуктам термолиза, в каком случае получают аморфные или покрытия, в каком случае - кристаллические структуры. Можно ли сравнить свойства углеродных материалов с литературными данными, например, по текстурным характеристикам?
4. Проводил ли автор анализ газообразных продуктов термолиза, например аналитическими методами, совмещенными с калориметрией (хроматография, ИК-спектроскопия и тд) для установления механизма термолиза?

Указанные вопросы и замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Достоверность и обоснованность результатов работы

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современных физических и физико-химических методов исследования и согласованием экспериментальных данных с литературными. Опубликованные работы в полной мере отражают содержание и основные выводы диссертационного исследования.

Заключение

Текст автореферата соответствует содержанию диссертации. Работа прошла качественную и достаточную апробацию – 2 доклада на российских и международных научных конференциях. По результатам работы опубликовано 11 печатных работ, из них 9 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности «Физическая химия» п.1 Экспериментальное определение и расчет параметров строения молекул и пространственной структуры веществ. п.5. Изучение физико-химических свойств систем при воздействии внешних полей, а также в

