

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Давыдова Валерия Александровича
"ПОЛИМЕРИЗОВАННЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ФУЛЛЕРЕНА C_{60} :
СИНТЕЗ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ",
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности
02.00.04 - физическая химия

Диссертационная работа В.А. Давыдова посвящена исследованию одного из фундаментальных свойств фуллерена C_{60} - способности к полимеризации, в частности к образованию полимерных состояний при высоких давлениях в широком интервале температур.

Открытие фуллерена C_{60} привлекло к нему внимание большого числа исследователей как академического, так и прикладного характера, в связи с получением молекулярной формы углерода. Наличие в молекулярной структуре 30 двойных связей открывает возможность трансформации углеродного каркаса молекулы C_{60} как путем химической функционализации, так и под действием излучения, термобарического воздействия и, как следствие, существенного изменения физико-химических свойств. Открытие и исследование этой молекулы и материалов на ее основе стало толчком к стремительному развитию нанотехнологии углерода, одной из наиболее бурно развивающихся областей современного материаловедения. По этой причине рассматриваемое исследование является весьма актуальным.

Диссертационная работа В.А. Давыдова выгодно отличается от многих работ посвященных полимеризации C_{60} , поскольку носит фундаментальный характер, благодаря использованию методов химической кинетики, термодинамики и кристаллографии для всестороннего исследования механизмов полимеризации, свойств и структур полученных фаз и состояний. Такой комплексный характер исследований в значительной мере определил новизну и оригинальность полученных результатов.

В работе тщательно исследован процесс димеризации C_{60} под давлением при различных давлениях и температурах, что позволило впервые осуществить прямое экспериментальное определение значения энергии активации твердофазной реакции образования димера $(C_{60})_2$.

Одним из самых интересных и неожиданных результатов в части изучения процессов образования полимерных фаз C_{60} стало обнаружение зависимости процесса формирования полимерной фазы от p , T маршрута достижения конкретных значений давления и температуры синтеза. В работе, в частности, показано, что разные p , T маршруты получения тетрагональной (Т) полимерной фазы C_{60} приводят к образованию двух Т фаз с разной симметрией и разным расположением полимерных слоев. Данный результат был получен впервые в мире и подтвержден в работах других исследователей. Автором были определены условия получения практически чистых поликристаллических образцов орторомбической, тетрагональной и ромбоэдрической полимерных фаз C_{60} , что позволило впервые осуществить достоверное определение их индивидуальных свойств. Наличие качественных однофазных образцов различных полимерных фаз C_{60} определило высокую надежность и достоверность данных по индивидуальным структурным,

колебательным и термодинамическим свойствам этих фаз, полученных в диссертационной работе.

Следующим важным результатом стало получение монокристаллов О и Т полимерных фаз C_{60} . Как известно, превращение под давлением плотноупакованной ГЦК мономерной фазы C_{60} в менее симметричные полимерные фазы должно сопровождаться образованием двойников, что препятствует формированию монокристаллов. В работе были найдены методы позволяющие подавить рост двойников, что позволило впервые получить монокристаллы О и Т фаз и определить структуры данных фаз.

Значимым результатом работы является определение индивидуальных ИК и КР спектров димеризованного состояния и О, Т, R полимерных фаз C_{60} и их последующий теоретический анализ. Этот результат также был получен впервые и широко цитируется в мировой научной литературе по фуллеренам (более двухсот цитирований).

Результаты работы существенно углубляют знания о характере превращений систем на основе C_{60} при высоких давлениях, структуре и свойствам полимерных фаз C_{60} и уже сейчас используются в качестве справочного материала. Вместе с тем несомненна и практическая значимость данного исследования, благодаря которому развиты методы синтеза широкого спектра новых углеродных материалов на основе различных типов 1D, 2D и 3D полимеризованных состояний C_{60} и их фторпроизводных.

Автореферат дает исчерпывающее представление о наиболее важных результатах, полученных автором, написан в логичной последовательности и понятным языком. Правда, на с. 36 и 37 неудачно используется термин «кластер» C_{60} , хотя в остальных случаях – молекула C_{60} . Из текста автореферата не ясно, проводились ли систематические эксперименты по растворимости фторированных полимеров C_{60} (с.38)

Результаты работы опубликованы в 75 статьях в отечественных и международных журналах с высоким импакт-фактором. Результаты исследований прошли успешную апробацию на 30 международных научных конференциях.

Материалы автореферата позволяют заключить, что диссертационная работа Давыдова Валерия Александровича по актуальности, новизне, достоверности и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым диссертациям на соискание ученой степени доктора, а ее автор Давыдов Валерий Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Евгений Вячеславович Скокан
Доктор химических наук (02.00.04 – физическая химия)
Доцент

119991, Москва, Ленинские горы, 1-3, Химический факультет МГУ, Лаборатория термохимии. тел. (495) 939-12-40. e-mail: Эл. адрес : skokan@phys.chem.msu.ru

Дата подписания отзыва: « 02 » октября 2015г.

