



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОКОМПОЗИТНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ

***Сарсехан Гүлназ Галымқызы, **Авази Мирзо**

Магистранты * ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан, **ТНУ, Душанбе, Таджикистан
Научный руководитель – Г.Е. Сатаева

В рамках настоящей работы приводятся результаты научных исследований физико-химических методов получения и свойств углеродных нанокompозитных полимерных материалов. Как известно, в настоящее время одним из перспективных направлений разработки новых нанокompозитных материалов с заранее известными свойствами и практического материаловедения является принципом получения полимерных композитов с использованием различных видов углеродных наночастиц (фуллеренов, нанотрубок, наноалмазов, фуллереновой сажи, фуллереновой черни и других). Технология и методы получения углеродных нанодисперсных порошков отражены в многочисленных научных публикациях, посвященных разработке новых нанокompозитных полимерных материалов и других областях, например в [1-3].

Модификация фуллеренов C_{60} и C_{70} и других углеродных наночастиц представляют интерес для широкого круга исследователей в связи с их уникальной структурой и ценными свойствами. Успешно развивается новое научное направление-нанокompозиты, объединяющие уникальные свойства УНЧ с полезными свойствами полимеров. Используемые в промышленности полимерные материалы в большинстве случаев являются композиционными системами. В качестве примера можно привести полимер-полимерные композиции типа АБС-пластики, пенопласты, наполненные поливинилхлоридные композиции и каучуки, наполненные термореактивные смолы и т.д. Преимущества гетерогенных полимерных композиционных систем в сравнении с гомогенными полимерами обусловлены следующими причинами: высокая жесткость, ударная прочность и стабильность размеров, хорошая теплостойкость и высокие механические потери, малые газо- и паропроницаемости, регулируемые электрические свойства и др. [4]. Свойства гетерогенных композиций определяются свойствами и соотношением компонентов, формой и размерами дисперсных частиц, морфологией системы и характером взаимодействия фаз по границам раздела. Вполне очевидно, что широкое варьирование свойств гетерогенных композиционных систем, можно достичь только путём изменения морфологии и прочности сцепления между фазами. Полимерные нанокompозиты представляют особый интерес с точки зрения их электрических свойств, однако не менее важны физико-механические и эксплуатационные свойства (износо-, масло-, бензостойкость и др.). Представляет большой практический интерес высокая тепло- и температуростойкость, низкая газо- и воздухонепроницаемость изделий из нанокompозитов, что важно в производстве труб, емкостей и других изделий. В качестве основной полимерной матрицы чаще используют полиолефины: полиэтилен, полипропилен, а также их смеси и сополимеры [1]. В отличие от частиц микронного и больших размеров, наноразмерные (10^{-9} м) частицы, наряду с рекордно высокой удельной поверхностью, могут обладать рядом необычных свойств, обусловленных их своеобразной возможностью значительного улучшения характеристик полимерных материалов и получения композитов с заданными свойствами при модификации их различными типами нанодобавок. Основными структурными параметрами наночастиц являются их форма и размер. Физические, электронные и фотофизические свойства наночастиц и кластеров, определяемые их чрезвычайно высокой удельной поверхностью, значительно отличаются от

свойств как блочного материала, так и индивидуальных атомов. Например, если размер кристалла золота уменьшается до 5 нм, температура плавления снижается на несколько сотен градусов. Свойства конечного наноконпозиционного материала зависят от природы взаимодействия между фазами и строения межфазных областей, объемная доля которых чрезвычайно велика. Электронная оболочка s^2p^2 атома углерода обеспечивает оптимальную структуру углерода, когда соседние атомы образуют пятиугольники и шестиугольники. Такая структура имеет место и в наиболее распространенных в природе модификациях твердого углерода – алмазе и графите. Эта структура является оптимальной и для наиболее устойчивых кластеров углерода, образующихся в результате термического распыления графита. Общие элементы структуры графита и молекулы фуллерена C_{60} определяют характер образования фуллерена при разложении графита. При умеренном нагревании графита разрывается связь между отдельными слоями графита и испаряемый слой разбивается на отдельные фрагменты. Эти фрагменты представляют собой комбинацию шестиугольников, и из их идет далее построение кластера. Можно предложить разные способы для сборки молекулы фуллерена из фрагментов. Для построения рассматриваемой молекулы C_{60} простейшим способом, казалось бы, можно взять 10 шестиугольников, содержащих 60 атомов, и объединить их в замкнутую структуру. Однако для этого необходимо разрезать некоторые шестиугольники. Поскольку замкнутая поверхность не может быть построена только из шестиугольников, то фрагменты, из которых собирается молекула фуллерена C_{60} , должны быть меньших размеров. Например, ее можно собрать из шести независимых двойных шестиугольников, каждый из которых содержит по десять атомов. Это, видимо, является простейшим способом сборки молекулы фуллерена C_{60} . Результаты различных физико-химических экспериментов показывают, что длины указанных связей составляют $0,139 \pm 0,001$ и $0,144 \pm 0,001$ нм соответственно. Поэтому шестиугольники, составляющие структуру C_{60} , несколько отличаются от правильных, и представленная выше оценка размеров фуллерена с точностью до 1-2 %. Более точное значение радиуса молекулы C_{60} в соответствии с результатами рентгеноструктурного анализа [1] составляет 0,357 нм. При этом отметим, что все атомы углерода в молекуле C_{60} находятся в равнозначном положении, так что каждый атом принадлежит одновременно двум шестиугольникам и одному пятиугольнику. Это подтверждается видом спектров ядерного магнитного резонанса молекулы C_{60} , содержащей ^{13}C . Для чистого образца C_{60} этот спектр содержит только один резонанс.

Известны две группы методов получения фуллеренов: возгонка графита с последующей десублимацией и пиролиз углеводородов [5].

При возгонке графита, требующей температуру выше 2000 К, используют несколько способов нагревания:

- с помощью электрической дуги (дуговой),
- резистивное (за счет джоулева тепла),
- лучевое (с помощью лазерного излучения, солнечных концентраторов или электронного пучка),
- плазменное,
- индукционное (токами высокой частоты).

Для перевода графита в газовую фазу применяют также магнетронное распыление.

Наиболее распространенным и относительно простым методом получения фуллеренов в лаборатории является возгонка и десублимация графита в электрической дуге, горящей между графитовыми электродами в потоке инертного газа (чаще всего – гелия).

Углеродные нанотрубки (УНТ) представляют собой цилиндрические частицы из свернутых графенов – листов из атомов углерода, расположенных по углам сочлененных шестиугольников. Они могут быть бесшовными, в идеальном случае строго цилиндрическими или представлять собой рулон. В зависимости от способов свертывания графенов существуют три формы цилиндрических УНТ: ахиральный тип кресла (две стороны каждого шестиугольника ориентированы перпендикулярно оси УНТ), ахиральный

тип зигзага (две стороны каждого шестиугольника ориентированы параллельно оси УНТ) и хиральный (любая пара сторон каждого шестиугольника расположена к оси УНТ под углом, отличным от 0 или 90 °)[5]. Несколько обособленное место в ряду УНТ занимают тонкие МУНТ (т-МУНТ), имеющие диаметр не более 10 нм и число слоев не более 6. Строение МУНТ более разнообразно: они могут быть составлены из коаксиальных цилиндров («русская матрешка»), иметь вид рулонов или «папье-маше». В любом случае межслоевое расстояние (ван-дер-ваальсова щель) в МУНТ близко к расстоянию между слоями графита (0,34 нм), а у дефектных МУНТ может достигать 0,4-0,5 нм. В этом отношении МУНТ напоминают фуллерены с луковичной структурой. Число слоев МУНТ может достигать нескольких десятков.

Углеродные нанотрубки образуются в результате химических превращений углеродсодержащих материалов при повышенных температурах. Условия, способствующие подобным превращениям, весьма разнообразны. Соответственно этому разнообразен и набор методов, используемых для получения нанотрубок.

На рисунке 1 приведена установка для синтеза углеродных нанотрубок, которая позволяет синтезировать однослойные и многослойные углеродные нанотрубки (УНТ), получить их изображение с помощью туннельного микроскопа, а также измерять их электропроводность.



Рисунок 1- Установка для синтеза углеродных нанотрубок

Таким образом, анализ проводимых научных исследований показывают, что для создания новых высокоупорядоченных функциональных наноструктурированных композиционных материалов с улучшенными свойствами требуется разработка эффективных методов организации наночастиц. Задачей будущих исследований станет разработка подходов к синтезу сложных по составу и композитных наночастиц, характеризующих наличие комплекса практически важных свойства (магнитных, электрических, оптических). Существует множество публикаций, в которых сообщается о ряде улучшенных физико-химических свойств новых полученных нанокompозитных полимерных материалов. Например, результатом высокой электрической проводимости, некоторых полимерных УНТ в зависимости от концентрации наночастиц (варьируя типом УНТ и полимерной матрицы, способами и режимами переработки, модифицируя поверхность УНТ) приведены в таблице 1.

Результаты некоторых композиций на основе УНТ и полимерных матриц

Полимер	Наполнитель	Содержание УНТ, % (по массе)	Соотношение диаметра к длине, d/l	Проводимость, См/м
ПА-6	МУНТ	4	<1000	$3 \cdot 10^{-2}$
ПС	ОУНТ	10	–	0,1
ПС	МУНТ	15	1000	10^{-4}
ПЭВП	ОУНТ	6	–	0,5
ПЭНП	МУНТ	3	100	$5 \cdot 10^{-6}$
ПЭТ	ОУНТ	2	1000	10^{-4}
ПП	МУНТ	9	–	2
ПП	МУНТ	5	1000	0,2
ПП	МУНТ	10	–	0,5

Список использованных источников

1. Туйчиев Л. Структурно-морфологические, механические и тепловые исследования полимерных нанокомпозитов. Диссер. на соискание уч.ст., к.ф.-м.н., Душанбе 2017, 150 стр.
2. Раков Э.Г. Нанотрубки и фуллерены. -М.: Логос, 2006, 376 с.
3. Суздалев И.П. Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, нано-структур и наноматериалов. - М.: ЛИБРКОМ, 2006, 529 с.
4. Сидоров, Л.Н. Фуллерены / Л.Н. Сидоров, М.А. Юровская, А.Я. Борщевский, И.В. Трушков, И.Н. Иоффе. -М.: Экзамен, 2005. - 688 С.
5. Третьяков Ю.Д. Развитие неорганической химии как фундаментальной основы создания новых поколений функциональных материалов. // Успехи химии. 2004 Т. 73, №9. стр. 899-916.

УДК 615.849.1

ПЕРФУЗИОННАЯ СЦИНТИГРАФИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ АЛЬВЕОЛЯРНО-КАПИЛЛЯРНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ

Свайкулов Мирас Гарифулаевич

Магистрант 1 курса Национального исследовательского Томского политехнического университета, Томск, Российская Федерация
Научный руководитель – В.Д. Завадовская

Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения, тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) является третьей по распространенности причиной смерти при сердечно-сосудистых заболеваниях после острого коронарного синдрома и инсульта. Чаще всего ТЭЛА представляет собой осложнение первичного тромботического процесса в венах (глубокие вены нижних конечностей, значительно реже - верхняя полая вена и ее притоки, вены таза, полости живота) или правых камерах сердца. Уменьшение емкости артериального легочного русла при тромбоэмболии приводит к повышению сосудистого сопротивления, гипертензии в малом круге кровообращения и развитию правожелудочковой недостаточности [1].

Данные о заболеваемости ТЭЛА имеют довольно высокую вариабельность - от 0,5 до 2 на тысячу населения в год. По данным J. Heit [2], тромбоэмболия легочной артерии