



УДК 544.075.8

ФУЛЛЕРЕНЫ: ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, ПОЛУЧЕНИЕ, СВОЙСТВА**Кадыргулов Максим Вячеславович**

студент 3 курса направления - Химия

научный руководитель: **Богомазова Анна Александровна**

кандидат химических наук, доцент,

Башкирский государственный университет, г. Стерлитамак

Аннотация. В статье дается краткая справка из истории открытия фуллеренов, их строение и физические свойства. Приводятся современные методы получения. А так же описываются сферы применения, которые могут использовать данный материал.

Ключевые слова: Углерод, наноматериалы, промышленность, органическая химия.

Один из самых распространённых элементов на Земле – это углерод.

Во второй половине двадцатого века было открыто, что углерод способен образовывать устойчивые каркасные структуры из большого количества атомов. Одной из таких структур, имеющей высокую перспективность в области применения как «строительного блока», является фуллерен [1].

Данное открытие стало началом – фуллеренового материаловедения и толчком к масштабным исследованиям свойств новых материалов, а так же возможностям их применения в различных отраслях науки, техники и производства [2].

Строение фуллерена по исследованиям учёных, в отличие от алмаза графита и карбина, является молекулярным. Валентные электроны каждого атома находятся в sp^2 -гибридизованных состояниях. В молекуле атомы углерода имеют между собой ковалентную связь и связаны между собой в трёхмерные каркасы, а сама молекула такой структуры обладает икосаэдрической симметрией с эквивалентностью всех атомов [3].

Фуллерен представляет собой сферический или сфероидальный молекулярный комплекс, который при определённых условиях может обладать как одной стенкой, так и несколькими. В зависимости от термодинамических условий связь может быть одинарной или двойной [2].

Фуллерены, несмотря на отсутствие атомов водорода, которые могут быть замещены как в случае обычных ароматических соединений, всё же могут быть функционализированы различными химическими методами. Например, успешно были применены такие реакции для функционализации фуллеренов, как реакция Дильса – Альдера, реакция Прато, реакция Бингеля.



Получение фуллеренов – процесс достаточно трудоёмок по причине что не всегда образуются фуллерены содержащие необходимые структурные единицы углерода, что создаёт необходимость в фракционировании по молекулярным массам.

Существует несколько принципиальных схем получения фуллерена. Например, такие как [4]:

- 1) Воздействие импульсного лазера на графитовый диск;
- 2) Электродуговое сжигание графитовых электродов в инертной атмосфере;
- 3) Сжигание углеводородов в смеси кислорода и аргона;
- 4) Плазменное сжигание в печах смеси водорода с углеводородами.

Многие производные фуллеренов обладают ценными свойствами. Например, фуллериды могут обладать сверхпроводимостью или ферромагнитными свойствами, что может найти применение в космических исследованиях. Так же интересны водорастворимые производные фуллеридов, которые могут обладать биологической активностью. В современной науке известны соединения, обладающие ингибирующими свойствами в отношении ВИЧ, а запатентованное соединение – дендример 4p проходит клинические испытания против СПИДа. Другие же соединения сейчас находятся в разработке как антибактериальные средства, нейропротекторы и противораковая терапия [1].

Особый интерес вызывают металлические комплексы на базе фуллереноподобных материалов. Всё многообразие данных соединений условно можно разделить на два класса: эндоэдральные и экзоэдральные. Оба эти класса привлекают внимание исследователей своими уникальными химическими и физическими свойствами. Крайне перспективно использование металлических комплексов фуллеренов как датчиков кислорода для исследования клетки в молекулярной биологии и фармакологии [5].

Приведённый в этой статье анализ и обобщение результатов данных научной литературы о свойствах фуллерена позволяет более четко определить перспективы применения углеродных наноматериалов.

Ежегодно в мире регистрируется более 100 патентов, издаются книги и статьи, в которых описаны методы получения, структура и свойства фуллеренов и их производных, направления и преимущества их практического применения [2].

Однако дальнейший прогресс в этой области, а также возможность использования этих соединений в научных и прикладных целях определяются в первую очередь развитием технологий их синтеза и очистки.

Список литературы:



1. Трошин П.А., Любовская Р.Н. Органическая химия фуллеренов: основные реакции, типы соединений фуллеренов и перспективы их практического использования // Успехи химии. 2008. №77 (4).
2. Щур Д. В., Матысина З. А., Загинайченко С. Ю., Боцьва Н. П., Елина Е. В. Фуллерены: перспективы практического использования в медицине, биологии и экологии // Biosystems Diversity. 2012. №1.
3. Эдуард Шпилевский Фуллерены — новые молекулы для новых материалов // Наука и инновации. 2006. №5 (39).
4. Биглова Ю. Н., Сигаева Н. Н., Талипов Р. Ф., Монаков Ю. Б. Химия фуллеренов. I. общая характеристика, получение и физические свойства // Вестник Башкирск. ун-та. 2004. №1.
5. Жогова К.Б., Каверин Б.С. Получение и исследование состава, структуры и свойств металлических производных фуллереноподобных структур // АЭЭ. 2003. №S1.