

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СИНТЕЗА ФУЛЛЕРЕНОВ

Студент гр. 113431 Судиловская К.А.

Канд. физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е.Н.

Белорусский национальный технический университет

Молекула фуллера — аллотропная модификация углерода, которая в простейшем случае представляет собой выпуклый замкнутый многогранник, составленный из шестиугольников, в узлах которых находятся атомы углерода. В зависимости от числа атомов фуллерены могут называться (от 24 до 70 атомов) и высшими (70 и более атомов). Практический интерес представляют молекулы фуллера с 60 и 70 атомами как наиболее распространенные (C_{60} и C_{70} соответственно).

Фуллерены получают преимущественно электродуговым, а также электроннолучевым или лазерным распылением графита в атмосфере гелия. Образующаяся сажа конденсируется на холодной поверхности реактора, собирается и обрабатывается в кипящем толуоле, бензоле, ксилоле или других органических растворителях. После выпаривания раствора образуется черный конденсат, который примерно на 10–15% состоит из смеси фуллеренов C_{60} и C_{70} , а также небольш их количества высших фуллеренов. В зависимости от параметров синтеза, соотношение между C_{60} и C_{70} может варьироваться, но обычно C_{60} преобладает над C_{70} в несколько раз. Среди высших фуллеренов преобладают C_{84} , C_{76} и C_{78} , в целом же наблюдается тенденция к падению доли фуллера в продуктах синтеза с размером, предположительно связанная с уменьшением вероятности сборки более крупных структур из исходно испаряемых мелких углеродных кластеров.

Интерес к изучению фуллеренов связан с их необычными оптическими и электрическими свойствами. Главной особенностью фуллеренов является их повышенная реакционная активность. Они легко захватывают атомы других веществ и образуют материалы с принципиально новыми свойствами. На их основе возникла новая стереохимия углеродов, позволяющая целенаправленно создавать новые органические молекулы и, следовательно, вещества с заданными формами и свойствами. Фуллерены могут быть использованы как “нанокирпичики” для конструирования материалов с заданными параметрами.