

КОМПОЗИЦИИ ФУЛЛЕРЕНА СЪС ВОДОРАСТВОРИМЫМИ ПОЛИМЕРАМИ

рагтникова О. В., Меленевская Е. Ю., Згонник В. Н., Тарасова Э. В.

Институт высокомолекулярных соединений РАН, Санкт-Петербург, Россия, melen@hq.macro.ru

Евлампиева Н. П.

НИИ физики Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Россия

Разработаны методы получения водорастворимой композиции на основе поли-Ы-винилпирролидона (ПВП) с относительно высоким содержанием фуллерена (до 5 % по отношению к полимеру). Повышение содержания C_m достигается за счет введения дополнительных агентов, обладающих сродством к C_{60} (мезотетрафенилпорфирин (ТФП) и КВг). По первому методу синтез осуществляется через стадию формирования бинарного комплекса C_{60} -ТФП и стадию дальнейшего взаимодействия его с полимером. Образование бинарного комплекса Q_{10} -ТФП подтверждено методами ^{13}C ЯМР высокого разрешения, малоуглового нейтронного рассеяния и поступательной диффузии. Проведено сравнительное исследование растворов C_{60} , его комплекса с ТФП и смеси их растворов в дейтерированном бензоле методом малоуглового нейтронного рассеяния. Полученные данные дают основания считать, что в растворе продукта, полученного испарением растворителя из совместного раствора C_{60} и ТФП, образуется комплекс между компонентами, где фуллерен находится в мономолекулярной форме, что является решающим фактором для обеспечения эффективного взаимодействия полимера и фуллерена в составе тройной композиции (ГВП- C_{60} -ТФП). В водных растворах тройной системы наблюдается снижение величины характеристической вязкости при возрастании гидродинамических размеров и уменьшении подвижности молекул ПВП, что подтверждает установленную ранее [1] тенденцию к изменению асимметрии полимерных клубков ПВП в составе комплекса.

Другой разработанный нами метод получения фуллереносодержащих композиций включает взаимодействие C^{+} и ПВП в твердой фазе в присутствии КВг в цельнопаянной вакуумной системе. Эта методика позволяет изолировать компоненты от атмосферы, так как механохимическое взаимодействие на воздухе сопровождается побочными реакциями с образованием нерастворимых продуктов. Водные растворы полученных систем (ПВП-Сбо-КВг) являлись истинными, судя по данным двойного лучепреломления в потоке. Эти растворы были исследованы методом рэлеевского рассеяния света.

Концентрационная зависимость обратной интенсивности рассеяния света для этих систем разделяется на два участка: 1 — интенсивность рассеяния не зависит от концентрации и 2 — участок зависимости, где экстраполяция к $C \rightarrow 0$ дает определенное значение молекулярной массы M_w . При этом значения M_w превышают значения молекулярных масс полимеров-носителей на 1...3 порядка. Такой же характер указанной зависимости имеют водные растворы образцов ПВП-Сбо, полученные растворным методом [2]. Однако, принципиальным отличием систем ПВП-Сбо-КВг, приготовленных твердофазным методом, является то, что в их водных растворах обнаруживается существенная деполяризация (18...20%), что свидетельствует о наличии в растворе анизотропных структур, и это подтверждается независимыми измерениями методом двойного лучепреломления в потоке. По нашим предположениям, это указывает на тот факт, что фуллерен в составе твердофазного комплекса существует в виде агрегатов.

Литература:

1. Евлампиева Н. П., Лавренко П. Н., Меленевская Е. Ю. и др. Молекулярные свойства комплексов циклосодержащих полимеров с фуллереном Сю в растворах, *Физика твердого тела*, 2002 (в печати).
2. M. A. Sushko, V. O. Aseyev, H. Tenhu and S. I. Klenin, Long-range order in the dilute solutions of fullerene-containing polymers. *Mol. Materials*, 2000, Vol. 13, pp. 339-342.