

Плазменная обработка графита - основа высокого выхода металлофуллеренов

Чурилов Г.Н.^{1,2}, Внукова Н.Г.^{1,2}, Лопатин В.А.¹, Елесина В.И.^{1,2}, Глущенко Г.А.¹

churilov@iph.krasn.ru

¹ ИФ СО РАН, Красноярск, Россия

² СФУ, Красноярск, Россия

Металлофуллерен - вещество, имеющее фундаментальное и прикладное значение. Структура его молекулы представляет собой углеродный каркас, обычно состоящий из более чем 80 атомов углерода, внутри которого находится атом металла. Часть валентных электронов обобщена π - системой атомов углерода. В каком-то приближении эту молекулу можно рассматривать как сверхатом, поскольку мы имеем положительное ядро с распределенным вокруг него отрицательным зарядом. Металлофуллерены исследуются как теоретически, так и экспериментально.

Как показали наши исследования и исследования других авторов, содержание металлофуллеренов в образующемся углеродном конденсате в большей степени зависит от чистоты распыляемых графитовых стержней. Перед распылением графитовые стержни обычно отжигают при температуре 1800 °С в вакууме. В этой работе мы применили другой метод отжига, заключающийся в создании высокого радиального градиента температуры в стержне, путем осуществления обработки внешней поверхности полого графитового стержня плазмой дугового разряда в аргоне и пропускания холодного гелия (-150 °С) через осевое отверстие. Ранее, в качестве первичного экспресс анализа, мы показали, что можно использовать оптическую эмиссионную спектроскопию, (рис.1) [1]. Применение этой методики позволило нам определить, что количество металла в фуллереновой смеси, выделенной из углеродного конденсата, полученного путём распыления стержней, содержащих оксид гадолиния и иттрия и очищенных по предлагаемой методике, возросло в 2-4 раза по сравнению со стандартной методикой отжига в вакууме. В работе мы планируем описать конструкцию установки и методику отжига, позволяющую существенно увеличить относительное содержание металлофуллеренов в образующейся смеси выделенных фуллеренов, а также привести результаты хроматографических исследований синтезированных фуллеренов.

Исследование выполнено в рамках государственного задания Института физики им. Киренского ФГБНУ "Федеральный исследовательский центр "Красноярский научный центр СО РАН".

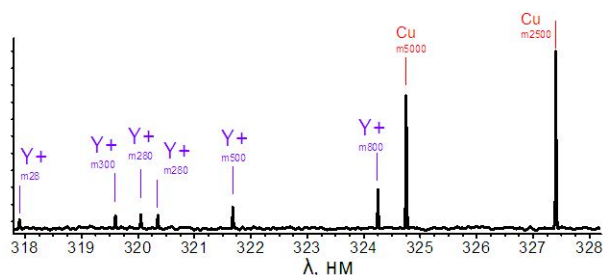


Рис. 1. Оптический эмиссионный спектр фуллеренового экстракта, содержащего ЭМФ с иттрием.

Ссылки

1. Г.Н. Чурилов, А.А. Попов, Н.Г. Внукова, А.И. Дудник, Г.А. Глущенко, Н.А. Самойлова, И.А. Дубинина, У.Е. Гуляева. Письма в ЖТФ (2016), 42(9), 64.